任意波形ファンクションジェネレータ

AFG-2000/2100 シリーズ

ユーザーマニュアル

GW INSTEK PART NO. 82AF-21200E01

ISO-9001 CERTIFIED MANUFACTURER

GW INSTEK

保証

任意波形ファンクションジェネレータ　AFG-2000/2100 シリーズ

この度は GW Insturument 社の計測器をお買い上げいただきありがとうございます。今後とも当社の製品を末永くご愛顧いただきますようお願い申し上げます。

AFG-2000/2100 シリーズは、正常な使用状態で発生する故障について、お買上げの日より 2 年間に発生した故障については無償で修理を致します。ただし、ケーブル類など付属品は除きます。

また、保証期間内でも次の場合は有償修理になります。

1. 火災、天災、異常電圧等による故障、損傷。
2. 不当な修理、調整、改造がなされた場合。
3. 取扱いが不適当なために生ずる故障、損傷。
4. 故障が本製品以外の原因による場合。
5. お買上げ明細書類のご提示がない場合。

お買上げ時の明細書（納品書、領収書など）は保証書の代わりとなりますので、大切に保管してください。

また、校正作業につきましては有償にて受け賜ります。

この保証は日本国内で使用される場合にのみ有効です。

This warranty is valid only Japan.

本マニュアルについて

ご使用に際しては、必ず本マニュアルを最後までお読みいただき、正しくご使用ください。また、いつでも見られるよう保存してください。

本書の内容に関しましては万全を期して作成いたしましたが、万一不審な点や誤り、記載漏れなどがございましたらご購入元または弊社までご連絡ください。

2013.03.08 編集

このマニュアルは著作権によって保護された知的財産情報を含んでいます。当社はすべての権利を保持します。当社の文書による事前承諾なしに、このマニュアルを複写、転載、翻訳することはできません。

このマニュアルに記載された情報は印刷時点のものです。製品の仕様、機器、および保守手順は、いつでも予告なしで変更することがありますので予めご了承ください。

Good Will Instrument Co., Ltd.
No. 7-1, Jhongsing Rd., Tucheng Dist., New Taipei City 236, Taiwan.

目次

本マニュアルについて 3

安全上の注意 3

先ず初めに 8

主な特徴 8
パネル外観 10
ファンクションジェネレータの設定 16

クイック リファレンス 18

キー入力の方法 19
出力のオン/オフ 20
波形の選択 21
ARB（任意波形） 23
変調(AFG-2100 シリーズのみ) 24
スイープ(AFG-2100 シリーズのみ) 28
周波数カウンタ(AFG-2100 シリーズのみ) 29
保存/呼出し 30
初期設定 31

操作 33

波形の選択 35
周波数の設定 35
振幅の設定 36
出力インピーダンスの設定 38
DC オフセットの設定 39
デューティ比/シンメトリの設定 40
振幅変調(AM)(AFG-2100 シリーズのみ) 42
周波数変調(FM)(AFG-2100 シリーズのみ) 50
周波数偏差変調(FSK) (AFG-2100 シリーズ) 58

周波数スイープ(AFG-2100 シリーズ).....66
任意波形の作成 73
周波数カウンタ(AFG-2100 シリーズのみ).....75
SYNC 出力ポートを使用 76
パネル設定と ARB 波形の保存と呼出し 80

リモートインターフェース 82
USB リモートインターフェースを選択 84
コマンドの構文 85
コマンド一覧.....90
システムコマンド 92
ステータスレジスタ コマンド 93
APPLyコマンド 93
出力コマンド.....99
振幅(AM)変調コマンド 107
AM 概要 107
周波数変調(FM)コマンド 111
FM の概要..... 111
周波数偏差変調(FSK)コマンド..... 115
FSK の概要..... 115
周波数スイープコマンド..... 118
スイープの概要 118
周波数カウンタコマンド..... 123
任意波形コマンド 125
任意波形の概要 125
保存/呼出しコマンド..... 128

付録..... 130
エラーメッセージ..... 130
AFG-2000/2100 シリーズ 仕様 132
EC Declaration of Conformity..... 137

索引..... 138

安全上の注意

この章は、本器を操作および保存する場合に気をつけなければならない重要な安全上の注意を含んでいます。

本器を最良の状態に保つために操作を開始する前に以下の注意をよく読んで安全を確保してください。

安全記号

以下の安全記号が本マニュアルもしくは本器上に記載されています。

警告

警告: ただちに人体の負傷や生命の危険につながる恐れのある箇所、用法が記載されています。

注意

注意: 本器または他の機器へ損害をもたらす恐れのある箇所、用法が記載されています。

危険:高電圧の恐れあり

危険・警告・注意:マニュアルを参照してください

保護導体端子

シャーシ(フレーム)端子

危険:高温注意

二重絶縁

安全上の注意事項

一般注意事項

注意

- 電源コードは、製品に付属したものを使用してください。ただし、入力電源電圧によっては付属の電源コードが使用できない場合があります。その場合は、適切な電源コードを使用してください。
- 各端子グランドと電源コードのグランドは共通です。信号のグランド側をフローリング状態で使用しないでください。
- 入力端子には、製品を破損しないために最大入力が決められています。製品故障の原因となりますので定格・仕様欄または安全上の注意にある仕様を越えないようにしてください。
  周波数が高くなったり、高圧パルスによっては入力できる最大電圧が低下します。
- BNC コネクタの接地側に危険な高電圧を決して接続しないでください。火災や感電につながります。
- 感電防止のため保護接地端子は大地アースへ必ず接続してください。
- 重い物を本器に置かないでください。
- 激しい衝撃または荒い取り扱いを避けてください。本器の破損につながります。
- 本器に静電気を与えないでください。
- 裸線を BNC 端子などに接続しないでください。
- 冷却用ファンの通気口をふさがないでください。製品の通気口をふさいだ状態で使用すると故障、火災の危険があります。
- 濡れた手で電源コードのプラグに触らないでください。感電の原因となります。
- 可燃性の物を本器に置かないでください。
- 各入力および出力端子には、正しいケーブルを誤使用ください。裸線で接続しないでください。

	測定カテゴリー) EN61010-1:2001 は測定カテゴリと以下のそれらの要件を指定します。AFG-2000/2100 シリーズはカテゴリ II の部類です。 • 測定カテゴリ Ⅳは定電圧設備の電源で実行する測定用です。 • 測定カテゴリⅢ は建築設備内で実行する測定用です。 • 測定カテゴリⅡ は定電圧設備に直接接続された回路上で実行する測定用です。 • 測定カテゴリ I は電源に直接接続されていない回路上で実行する測定用です。
電源電圧 警告	• 入力電圧: AC100 ～ 240V、50 ～ 60Hz. • 電源コードは、感電を避けるため本器に付属している3芯の電源コード、または使用する電源電圧に対応したもののみ使用し、必ずアース端子のあるコンセントへ差し込んでください。2 芯のコードを使用される場合は必ず接地をしてください。
ヒューズ 警告	• ヒューズが溶断した場合と思われる場合、当社までご連絡ください。間違えてヒューズを交換された場合、火災の危険があります。 • ヒューズタイプ: F1A/250V • ヒューズ交換は、本体内にあるため認定作業者のみ行ってください。
クリーニング	• クリーニング前に電源コードを外してください。 • 中性洗剤と水の混合液に浸した柔らかい布地を使用します。液体はスプレーしないでください。本器に液体が入らないようにしてください。 • ベンゼン、トルエン、キシレン、アセトンなど危険な材料を含む化学物質を使用しないでください。
操作環境	• 設置および使用箇所: 屋内で直射日光があたらない場所、ほこりがつかない環境、ほとんど汚染のない状態(以下の注意事項参照)を必ず守ってください • 相対湿度: < 80% • 標高:< 2000m • 温度: 0℃～40℃ (汚染度) EN 61010-1:2001 は汚染度と要求事項を以下のように規

	定しています。AFG-2000/2100 シリーズ は汚染度 2 に該当します。 汚染とは「絶縁耐力または表面抵抗を減少させる個体、液体、またはガス（イオン化ガス）の異物の添加」を指します。 • 汚染度 1: 汚染物質が無いか、または有っても乾燥しており、非伝導性の汚染物質のみが存在する場合。汚染は影響しない状態。 • 汚染度 2: 通常は非伝導性の汚染のみが存在する。しかし、時々結露による一時的な伝導が発生する。 • 汚染度 3: 伝導性汚染物質または結露により伝導性になり得る非伝導性物質のみが存在する。これらの状況で、機器は直射日光や風圧から保護されるが、温度や湿度は管理されない。
保存環境	• 保存場所：屋内 • 相対湿度：< 70% • 温度：−10℃～70℃
カバー・パネル 警告	• サービスマン以外の方がカバーやパネルを取り外さないで下さい。本器を分解することは禁止されています。
調整・修理	• 本製品の調整や修理は、当社のサービス技術および認定された者が行います。 • サービスに関しましては、お買上げいただきました当社代理店（取扱店）にお問い合わせ下さいますようお願い致します。なお、商品についてご不明な点がございましたら、弊社までお問い合わせください。
保守点検について	• 製品の性能、安全性を維持するため定期的な保守、点検、クリーニング、校正をお勧めします。
校正	• この製品は、当社の厳格な試験・検査を経て出荷されておりますが、部品などの経年変化により、性能・仕様に多少の変化が生じることがあります。製品の性能・仕様を安定した状態でご使用いただくために定期的な校正をお勧めいたします。校正についてのご相談はご購入元または当社までご連絡ください。

ご使用について	• 本製品は、一般家庭・消費者向けに設計・製造された製品ではありません。電気的知識を有する方がマニュアルの内容を理解し、安全を確認した上でご使用ください。また、電気的知識のない方が使用される場合には事故につながる可能性があるので、必ず電気的知識を有する方の監督下にてご使用ください。

先ず初めに

この章では、本器の主な機能、外観を紹介し、基本機能の簡単使用方法を紹介します。総合的な操作手順については、操作の章を参照してください。

主な特徴

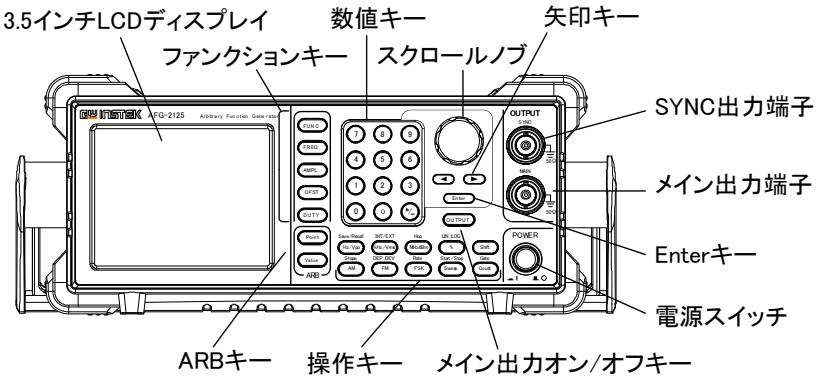
モデル名	AFG-2005	AFG-2105	AFG-2012	AFG-2112	AFG-2025	AFG-2125
周波数範囲	0.1Hz～5MHz		0.1Hz～12MHz		0.1Hz～25MHz	
出力波形	正弦波、方形波、ランプ波、ノイズ、ARB					
振幅レンジ	0.1Hz～20MHz 1mVpp～10 Vpp (50Ω負荷) 2mVpp～20 Vpp (オープン回路)					
	20MHzHz～25MHz 1 mVpp～5 Vpp (50Ω負荷) 2 mVpp～10 Vpp (オープン回路)					
オフセット可変	○	○	○	○	○	○
デューティ可変	○	○	○	○	○	○
SYNC (TTL)出力	○	○	○	○	○	○
保存/呼出し	○	○	○	○	○	○
スイープ機能	―	○	―	○	―	○
AM	―	○	―	○	―	○
FM	―	○	―	○	―	○
FSK	―	○	―	○	―	○
周波数カウンタ	―	○	―	○	―	○
ARB	○	○	○	○	○	○
USB インターフェース	○	○	○	○	○	○

機能	• DDS 方式を採用し高分解能な波形を出力できます。 • 5MHz/12MHz/25MHz DDS (Direct Digital Synthesis)方式の信号出力 • 周波数分解能;0.1Hz • フル機能任意波形 サンプルレート 20 MS/s 繰り返しレート;10MHz 波形長;4K ポイント 振幅分解能;10 ビット 波形メモリ;10 個×4K(メモリ番号;10～19)
特徴	• 正弦波、方形波、ランプ波、ノイズ • 内部/外部 AM, FM, FSK 変調 • 変調/スイープ信号出力 • 設定メモリ;10 個保存/呼出し(メモリ番号;0～9) • 出力過負荷保護機能 • 任意波形編集用 PC ソフトウェアで編集可能*
インターフェース	• USB インターフェースを標準装備 • 3.5 インチ LCD ディスプレイ

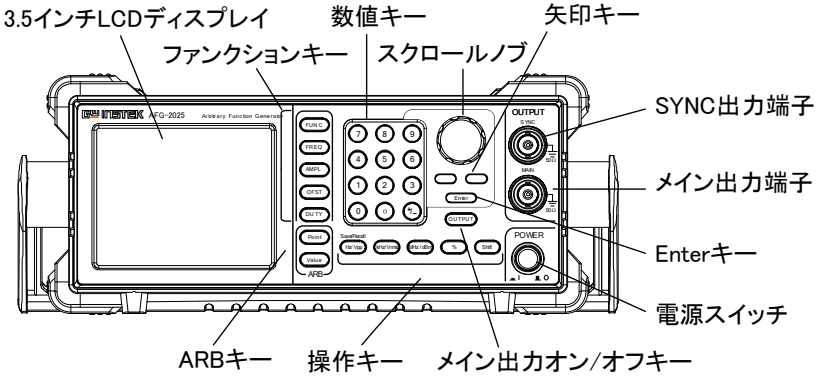
* 任意波形編集用 PC ソフトウェアは弊社ウェウサイトよりダウンロードしてください。

パネル外観

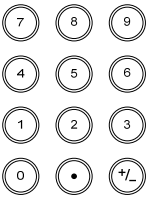
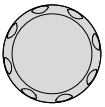
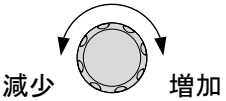
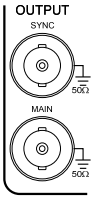
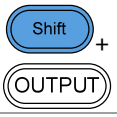
AFG-2105/2112/2125 前面パネル

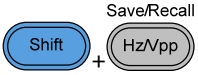
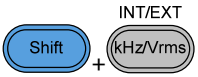
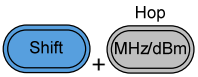
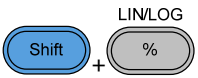
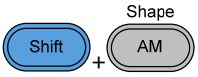
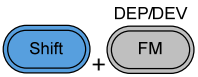
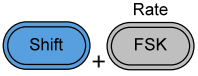
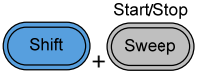


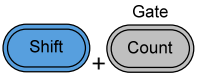
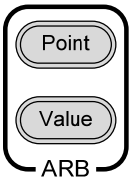
AFG-2005/2012/2025 前面パネル



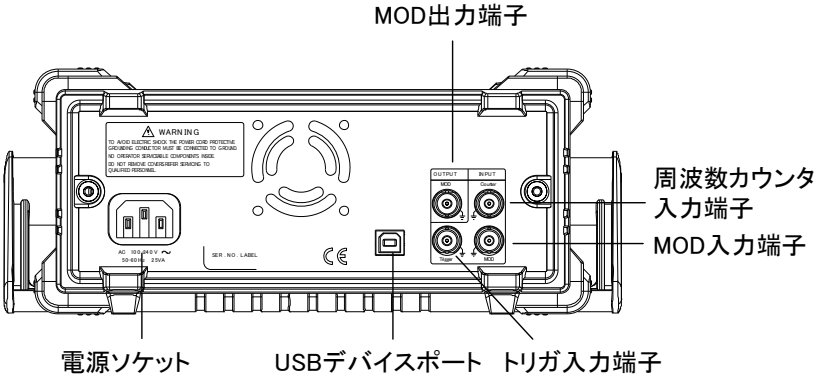
LCD ディスプレイ 3.5 インチ、3 カラーLCD ディスプレイ

キーパッド		ディジタル・キーパッドは値とパラメーターを入力するために使用します。キーパッドは、選択キーおよび可変取手と共にしばしば使用されます。
スクロールノブ		スクロールノブは 1 デジットステップで値とパラメーターを編集するために使用します。 矢印キーと共に使用します。 
矢印キー		パラメーターを編集するとき数字を選択するために使用します。
出力端子		SYNC 出力端子 (インピーダンス:50Ω) メイン出力端子 (インピーダンス:50Ω)
エンターキー		入力値を確定するために使用します。
電源ボタン		電源をオン/オフします
出力コントロールキー		出力をオン/オフします
		出力インピーダンス設定を変更します。 50ohm ⇔ HI(ハイインピーダンス)
操作キー		Hz または Vpp 単位を選択します

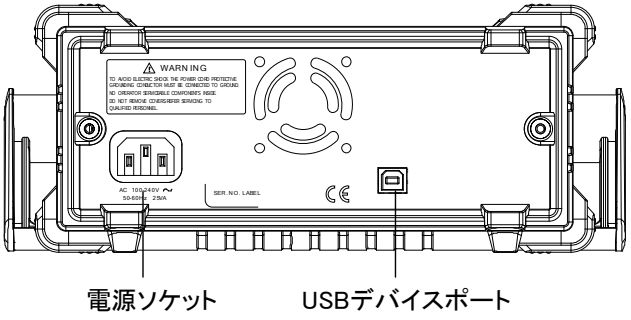
	メモリへ波形を保存または呼出します
	kHz または Vrms 単位を選択します
	変調および FSK 関数*のためのソースを内部または外部に設定します。
	MHz または dBm 単位を選択します
	FSK 変調用の “Hop”周波数を設定します
	%に単位を設定します
	スイープをリニア（直線）またはログ（対数）*に設定します。
	シフト・キーは操作キー上のセカンド機能を選択するために使用します。
	AM キーは AM 変調のオン/オフをします*.
	変調波形を選択します*
	FM キーは FM 変調のオン/オフをします*
	変調度または周波数偏差を選択します*
	FSK 変調を選択します*
	AM、FM、FSK 変調とスイープレートを設定します。*
	スイープ機能を選択します*
	スタートまたはストップ周波数を設定します*

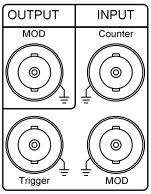
		周波数カウンタのオン/オフをします*
		周波数カウンタのゲート時間を設定します*
ARB 編集キー		任意波形編集キー Point キーは任意波形のポイント番号を設定します Value キーは選択したポイントの振幅値を設定します
ファンクションキー		FUNC キーは出力波形のタイプを選択するのに使用します: 正弦波、方形波、ランプ波、ノイズ、ARB(任意波形)
		選択した波形の周波数を設定します
		選択した波形の振幅を設定します
		OFST は選択した波形の DC オフセットを設定します
		DUTY キーは、ランプ波と方形波のデューティ比を設定します
*表示されるファンクション/特徴は AFG-2105/2112/2125 のみです		

AFG-2105/2112/2125 背面パネル

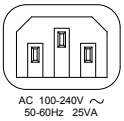


AFG-2005/2012/2025 背面パネル



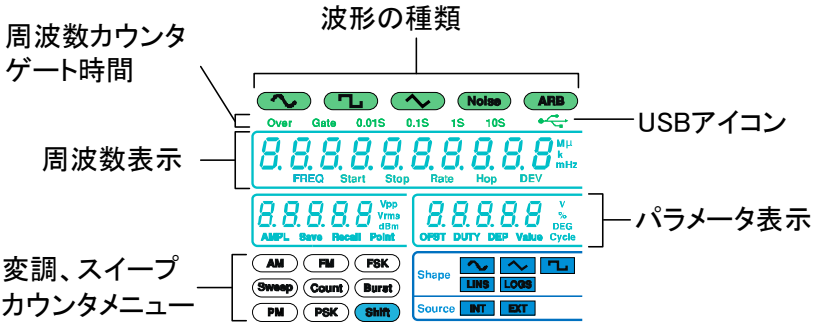
MOD 出力		変調出力ポート
カウンタ入力		カウンタ入力ポート
MOD 入力		変調入力ポート
トリガ入力		トリガ入力ポート
タイプ B USB ポート		B タイプ USB コネクタは PC リモートコントロールに使用します

電源ソケット



電源：AC100～240V、
50～60Hz

ディスプレイ



波形の種類

Noise ARB

Func キーで出力波形を選択します

カウンタ設定

Over Gate 0.01S 0.1S 1S 10S

カウンタのゲート時間を設定します*

USB アイコン

USB インターフェースの状態を表示

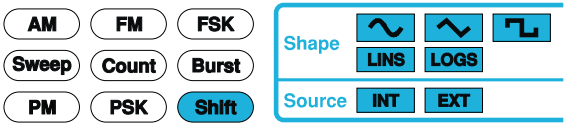
周波数表示

メイン波形の周波数設定を表示します

パラメータ表示

第 2 波形パラメータと設定を表示します

変調、スイープ、
カウンタ メニュー



変調波形とソースと同時に変調、スイープとカウンタ機能を表示*.

*表示されるファンクション/機能は AFG-2105/2112/2125 のみです

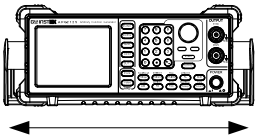
ファンクションジェネレータの設定

概要

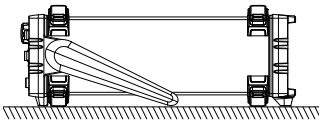
この章では、ハンドルの設定方法と電源投入方法について説明します

スタンドの調整

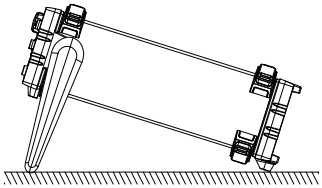
ハンドルを左右に引き回転させます



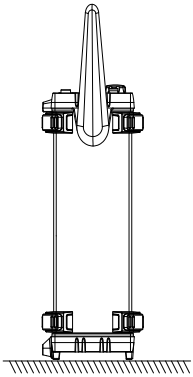
AFG を水平に置きます。



ハンドルを立てチルト状態にします。

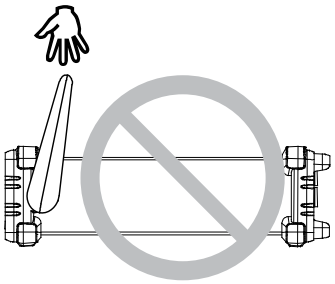


ハンドルを立て持ち運べるようにします



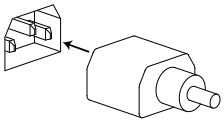
注意

ハンドルを取り外すことができる位置です。ハンドルを図の状態で、本器を運搬しないで下さい。



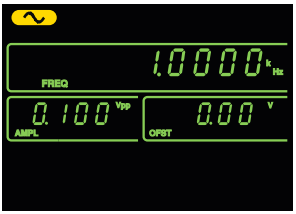
電源の投入

1. 背面パネルのソケットに電源コードを挿入します



2. 前面パネルの電源スイッチを押します

3. 電源がオンになり初期設定がロードされ起動します(初期設定については 31 ページを参照ください)



ファンクションジェネレータが起動し使用できるようになります

クイック リファレンス

この章では、操作ショートカットと工場出荷時の初期設定を説明します。機能の便利なリファレンスとしてこの章を使用してください。この章では、クイックリファレンスとして使用される、パラメータ、設定および制限事項の詳細な説明は、操作の章(33 ページ)や仕様(132 ページ)を参照してください。

キー入力の方法 19
出力のオン/オフ 20
波形の選択 21
- 正弦波 21
- 方形波 21
- ランプ波 22

ARB(任意波形) 23
- ARB - ポイント 23

変調(AFG-2100 シリーズのみ) 24
- AM 変調(AFG-2100 シリーズのみ) 24
- FM 変調(AFG-2100 シリーズのみ) 25
- FSK 変調 (AFG-2100 シリーズのみ) 26

スイープ(AFG-2100 シリーズのみ) 28
周波数カウンタ(AFG-2100 シリーズのみ) 29
保存/呼出し 30
- 保存 30
- 呼出し 30

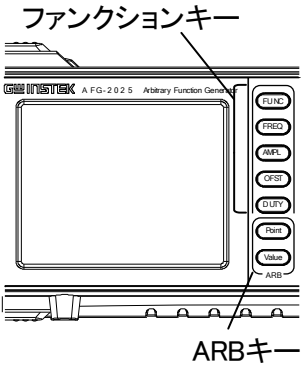
初期設定 31

キー入力の方法

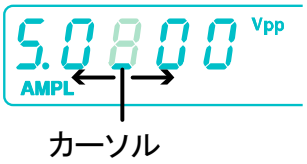
概要

本器には、3 種類のデジタル入力方法があります。数値キーパッド、矢印キー、スクロールノブ
次の手順で、パラメータを編集するデジタル入力の方法を紹介します。

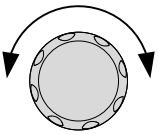
1. 最初に ARB または関数キーの内 1 つを押し編集する関数を選択してください。選択された機能は点滅します。



2. 矢印キーで編集したい桁へカーソルを移動しパラメータを編集します。

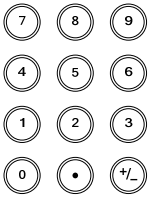


3. スクロールノブを使用しカーソルのある数字のパラメータを変更します。上記の例において、スクロールノブを回すと、0.1V 値を変化させます。右回りで値が増加し、左回りで値が減少します。



4. **Enter** キーを押し新しいパラメータ値を確定します

5. あるいは、テンキーで選択されたパラメーターの値を設定することができます。



6. テンキーで編集し終えるためには、ユニットキーのうちの 1 つを選択してください。(Hz、kHz、MHz、Vpp、Vrms、dBm、%)

出力のオン/オフ

パネル操作

1. **OUTPUT** キーを押し選択した波形を出力します。

出力がオンになると OUTPUT キーが緑色に点灯します。

2. 出力をオフするには **OUTPUT** キーを再度押します。

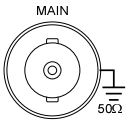
OUTPUT キーが消灯し出力がオフになります。

波形の選択

正弦波

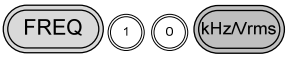
例: 正弦波、10kHz、1Vpp、DC 2V

出力



1. **FUNC** キーを押し正弦波(Sine)を選択します

2. **FREQ > 1 > 0 > kHz** の順でキーを押します。



3. **AMPL > 1 > Vpp** の順でキーを押します。

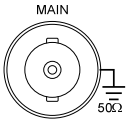
4. **OFST > 2 > Vpp** の順でキーを押します。

5. OUTPUT キーを押します

方形波

例:方形波、10kHz、 3Vpp、デューティ比 75%

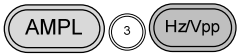
出力



1. **FUNC** キーを押し方形波(Square)を選択します。

2. **FREQ > 1 > 0 > kHz** の順でキーを押します。

3. **AMPL > 3 > Vpp** の順でキーを押します。



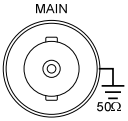
4. **DUTY > 7 > 5 > %**の順でキーを押します。

5. 出力(OUTPUT)キーを押します。

ランプ波

例:ランプ波(Ramp 波)、10kHz、3Vpp、シンメトリ 25%

Output

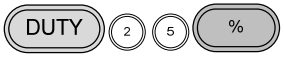


1. **FUNC** キーを押しランプ波(Ramp)を選択します。

2. **FREQ > 1 > 0 > kHz** の順でキーを押します。

3. **AMPL > 3 > Vpp** の順でキーを押します。

4. **UTY > 2 > 5 > %**の順でキーを押します。



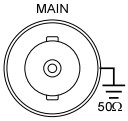
5. 出力(OUTPUT)キーを押します。

ARB（任意波形）

ARB – ポイント

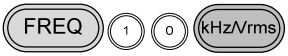
例：ARB アドレス番号；2 ポイント目、10 kHz, 1Vpp.

Output



1. **FUNC** キーを押し ARB 波形を選択します。

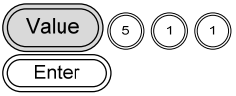
2. **FREQ** > **1** > **0** > **kHz** の順でキーを押します。



3. **AMPL** > **1** > **Vpp** の順でキーを押します。

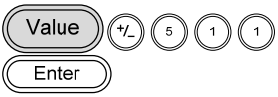
4. **Point** > **0** > **Enter** の順でキーを押します。

5. **Value** > **5** > **1** >**1** > **Enter** の順でキーを押します。



6. **Point** > **1** > **Enter** の順でキーを押します。

7. **Value** > **±** > **5** > **1** >**1** > **Enter** の順でキーを押します。(-511)



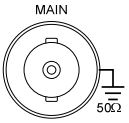
8. 出力（OUTPUT）キーを押します。

変調(AFG-2100 シリーズのみ)

AM 変調(AFG-2100 シリーズのみ)

例:AM 変調。変調波形;100Hz、方形波、1Vpp。キャリア波形;1kHz 正弦波。変調度;70%。内部ソース信号

Output



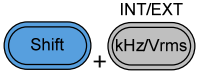
1. **FUNC** キーを押し正弦波を選択します。

2. **FREQ** > **1** > **kHz** の順でキーを押します。

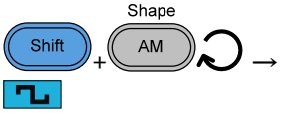
3. **AMPL** > **1** > **Vpp** の順でキーを押します。

4. AM の順でキーを押します。

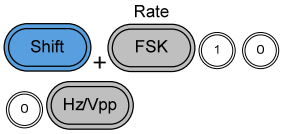
5. **Shift** > **INT/EXT** >の順でキーを押し **INT**(**内部ソース**)を選択します



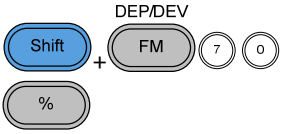
6. **Shift** > **Shape** の順でキーを押し**方形波**を選択します。



7. **Shift** > **Rate** > **1** > **0** > **0** > **Hz** の順でキーを押します。



8. **Shift** > **DEP/DEV**> **7** > **0** > **%**の順でキーを押します。



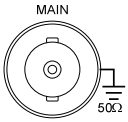
9. 出力(OUTPUT)キーを押します。

10. **AM** キーをもう一度押すと AM 機能が解除されます。

FM 変調(AFG-2100 シリーズのみ)

例:FM 変調、変調波形;方形波、100Hz、キャリア波形;正弦波、1Vpp、1kHz、周波数偏差;100Hz、内部ソース

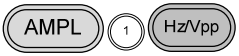
Output



1. **FUNC** キーを押し正弦波を選択します。

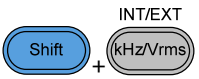
2. **FREQ** > **1** > **kHz** の順でキーを押します。

3. **AMPL** > **1** > **Vpp** の順でキーを押します。

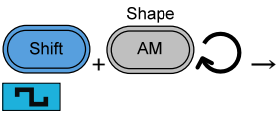


4. **FM** キーを押します。

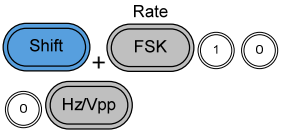
5. **Shift** > **INT/EXT** >の順でキーを押し **INT** ソースを選択します。



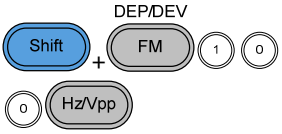
6. **Shift** > **Shape** キーを押し **Square wave** 方形波を選択します。



7. **Shift** > **Rate** > **1** > **0** > **0** > **Hz** の順でキーを押します。



8. **Shift** > **DEP/DEV**> **1** > **0** > **0**> **Hz** の順でキーを押します。



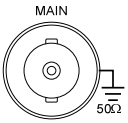
9. 出力(OUTPUT)キーを押します。

10. **FM** キーを再度押すと解除されます。

FSK 変調 (AFG-2100 シリーズのみ)

例:FSK 変調。Hop 周波数;10Hz、1Vpp、キャリア波形;ランプ波、1kHz。レート;100Hz(変調周波数)、INT(内部)ソース

Output



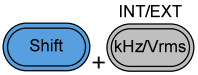
1. **FUNC** キーを押しランプ波を選択します。

2. **FREQ** > **1** > **kHz** の順でキーを押します。

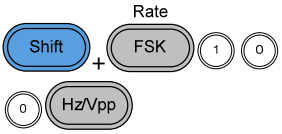
3. **AMPL** > **1** > **Vpp** の順でキーを押します。

4. **FSK** キーを押します。

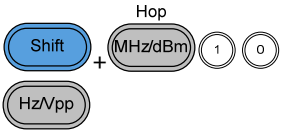
5. **Shift** > **INT/EXT** >の順でキーを押し **INT**（内部）ソースを選択します。



6. **Shift** > **Rate** > **1** > **0** > **0** > **Hz** の順でキーを押します。



7. **Shift** > **Hop** > **1** > **0** > **Hz** の順でキーを押します。



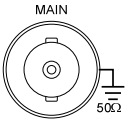
8. 出力（OUTPUT）キーを押します。

9. **FSK** キーを再度押すと FSK 機能が解除されます。

スイープ(AFG-2100 シリーズのみ)

例:周波数スイープ:スタート周波数;1Hz、ストップ周波数;1MHz、レート 1Hz、1Vpp、リニアスイープ

Output

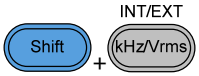


1. **FUNC** キーを押しランプ波を選択します。

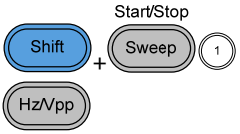
2. **AMPL** > **1** > **Vpp** の順でキーを押します。

3. **Sweep** キーを押します。

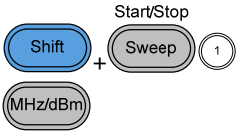
4. **Shift** > **INT/EXT** >の順でキーを押し **INT**(内部)ソースを選択します。



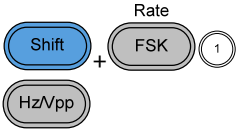
5. **Shift** > **Start/Stop** の順でキーを押します。**Start**> **1** > **Hz** を選択します。



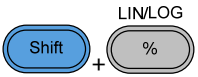
6. **Shift** > **Start/Stop** の順でキーを押します。**Stop**> **1** > **MHz** を選択します。



7. **Shift** > **Rate** > **1** > **Hz** の順でキーを押します。



8. **Shift** > **LIN/LOG** >の順でキーを押します。**LINS** を選択します。



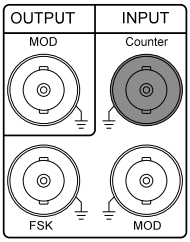
9. 出力(OUTPUT)キーを押します。

10. **Sweep** キーを再度押すと Sweep 機能が解除されます。

周波数カウンタ(AFG-2100 シリーズのみ)

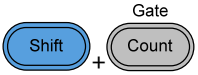
例:周波数カウンタ機能、ゲート時間;1 秒

Input



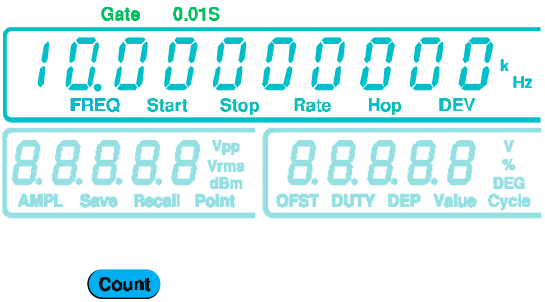
1. Count キーを押します。

2. **Shift** > **Gate** キーを押しゲート時間 **1S(1 秒)**を選択します。



3. カウンタ入力端子へ信号を入力します。

4. **Count** キーを再度押すと周波数カウンタ機能が解除されます。

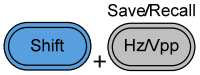


保存/呼出し

保存

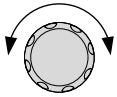
例: メモリへ波形を保存する。

1. **Shift** > **Save/Recall.** の順でキーを押し **Save** を選択します。



パラメータ表示部

2. スクロールノブを回し保存するメモリ番号を選択します。

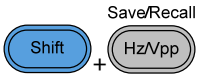


3. **Enter** キーを押し保存を実行します。

呼出し

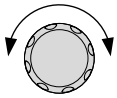
例:メモリから波形を呼出します。

1. **Shift** > **Save/Recall** の順でキーを押し. **Recall** を選択します。



パラメータ表示部

2. スクロールノブを回し呼出すメモリ番号を選択します。



3. **Enter** キーを押し、呼出しを実行します。 (Enter)

初期設定

本器は、電源をオンするたびに初期設定になります。

出力設定	機能	正弦波
	周波数	1kHz
	振幅	100mVpp
	オフセット	0.00Vdc
	出力単位	Vpp
	出力端子	50Ω
変調 (AM/FM/FSK)	キャリア波形	1kHz 正弦波
	変調波形	100Hz 正弦波
	AM 変調度	100%
	FM 偏差	10Hz
	FSK Hop 周波数	100Hz
	FSK 周波数	500Hz
	変調状態	Off
スイープ	スタート/ストップ周波数	100Hz/1kHz
	スイープ時間	1s
	スイープレート	100Hz
	スイープタイプ	リニア
	スイープ状態	オフ
システム設定	電源オフ信号	オン

	ディスプレイモード	オン
	エラーキュー	クリア
	メモリ設定 (ARB)	変更なし
	Output	オフ
インターフェース設定.	USB	CDC

操作

この章では、基本波形の出力方法と、ARB（任意）波形を作成する方法を説明しています。また、AFG-2105 / 2112/2125 の変調、スイープ、FSK やカウンタ機能などの高度な機能を実行する方法も説明しています。

波形の選択 35
正弦波、方形波、ランプ波とノイズ波形 35
周波数の設定 35
振幅の設定 36
出力インピーダンスの設定 38
DC オフセットの設定 39
デューティ比/シンメトリの設定 40
振幅変調(AM)(AFG-2100 シリーズのみ) 42
AM 変調を選択する 42
AM キャリア波形 43
キャリア周波数を設定 43
キャリア波形の振幅を設定 44
変調波形を設定 45
変調波の周波数を設定(レート) 46
変調度 47
変調ソースの設定 48
周波数変調(FM)(AFG-2100 シリーズのみ) 50
FM 変調を選択 50
FM キャリア波形 51
キャリア周波数を設定 51
キャリア波形の振幅を設定 52
変調波形を設定 53
変調周波数（レート）の設定 54
周波数偏差 55
変調ソースを設定 56
周波数偏差変調(FSK) (AFG-2100 シリーズ) 58
FSK 変調を選択 58

FSK キャリア波形 59
FSK キャリア周波数 60
キャリア波形の振幅を設定 61
Hop 周波数の設定 62
FSK レート 63
FSK ソースの設定 64
周波数スイープ(AFG-2100 シリーズ) 66
スイープの選択 66
スタートとストップ周波数を設定 67
スイープモード 69
スイープレート 70
スイープソースを設定 (トリガ) 71
任意波形の作成 73
周波数カウンタ(AFG-2100 シリーズのみ) 75
周波数カウンタ機能を選択 75
ゲート時間の設定 75
SYNC 出力ポートを使用 76
SYNC ポートに接続する 76
SYNC 出力信号 76
パネル設定と ARB 波形の保存と呼出し 80

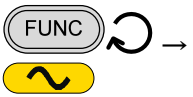
波形の選択

本器は、標準波形として正弦波、方形波、ランプ波とノイズ波形を出力することができます:。

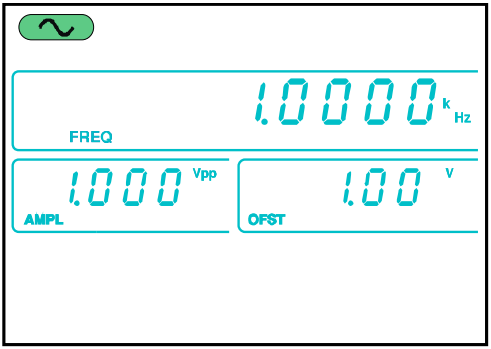
正弦波、方形波、ランプ波とノイズ波形

パネル操作

1. **FUNC** キーを押し、標準波形を選択します。
   (Sine, Square, Ramp, Noise).



例:
正弦波



注意 変調、FSK、スイープとカウンタ機能は、標準波形を出力する前に無効にする必要があります。

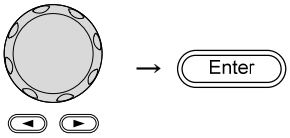
周波数の設定

パネル操作

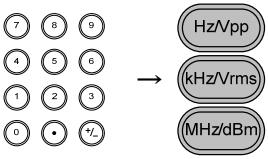
1. **FREQ** キーを押します。

2. FREQ アイコンが周波数表示エリアで点滅します。

3. 矢印キーとスクロールノブと **Enter** キーを使用し周波数を設定します。



新たな周波数を入力するのに**キーパッド**と**単位**キーを使用します。

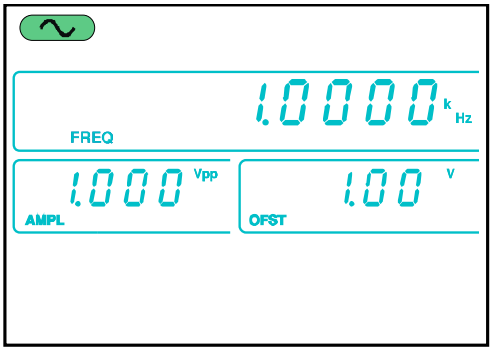


範囲

正弦波	0.1Hz～5MHz（AFG-2005/2105） 0.1Hz～12MHz（AFG-2012/2112） 0.1Hz～25MHz（AFG-2025/2125）
方形波	0.1Hz～5MHz（AFG-2005/2105） 0.1Hz～12MHz（AFG-2012/2112） 0.1Hz～25MHz（AFG-2025/2125）
ランプ波	0.1Hz～1MHz

例：

周波数 = 1kHz



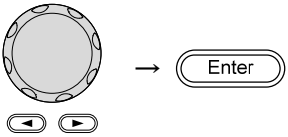
振幅の設定

パネル操作

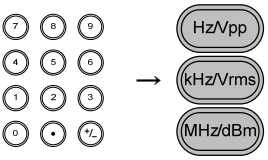
1. AMPL キーを押します。

2. 第 2 ディスプレイエリアの AMPL アイコンが点滅します。

3. 矢印キー、スクロールノブと **Enter** キーで振幅を編集します。

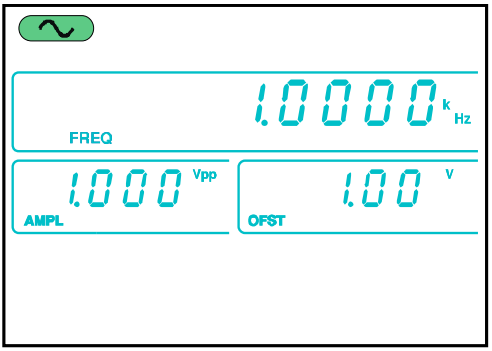


4. **キーパッド**と**単位**キーで新たな振幅を入力します。



レンジ	無負荷	2mVpp～20Vpp 2mVpp～10Vpp for 20MHz～25MHz
	50Ω負荷	1mVpp～10Vpp 1mVpp～5Vpp（20MHz – 25MHz）

例:
AMPL= 1Vpp



出力インピーダンスの設定

概要

本器の出力インピーダンス設定を 50Ωまたは High-Z に設定できます。出力インピーダンスがハイインピーダンスに設定されている場合、出力表示が 50Ωのときの倍になります。
例えば、振幅を 10Vpp(出力インピーダンス 50Ω のとき)に設定しているとき、出力インピーダンスをハイインピーダンスに切り替えたると振幅表示が 20Vpp になります。

注意

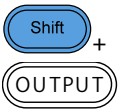
dBm 単位は、出力インピーダンス high-Z はサポートしてません。

振幅単位が dBm のとき High-Z 出力インピーダンスに切り替えると、振幅の単位は自動的に Vpp に変更されます。

出力インピーダンスが High-Z に設定されている場合は、振幅の単位を dBm に設定することはできません。先ず出力インピーダンスを 50Ωに戻って変更します。

パネル操作

1. **SHIFT+OUTPUT** キーを押し 50 と High-Z を切り換えます。



2. 選択した出力インピーダンスが、ディスプレイ上に一瞬表示されます。

50Ω

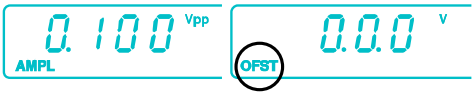
High-Z:

DC オフセットの設定

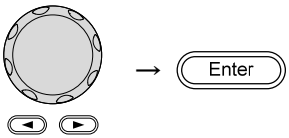
パネル操作

1. **OFST** キーを押します。

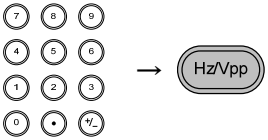
2. 第 2 ディスプレイエリアに OFST アイコンが点滅します。



3. **矢印**キー、スクロールノブと **Enter** キーでオフセット電圧を編集します。

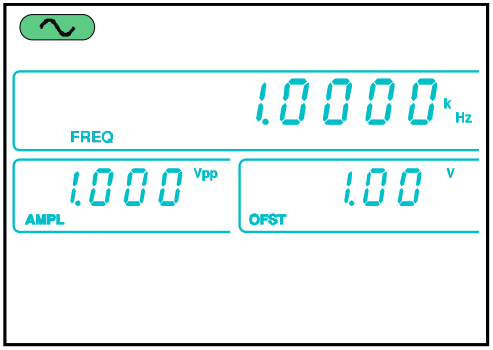


キーパッドと**単位**キーで新たなオフセット電圧を入力します。



範囲	無負荷(AC+DC)	±10Vpk ±5 Vpk（20MHz～25MHz）
	50Ω負荷 (AC+DC)	±5 Vpk ±2.5 Vpk（20MH～-25MHz）

例:
OFST= 1VDC



デューティ比/シンメトリの設定

概要

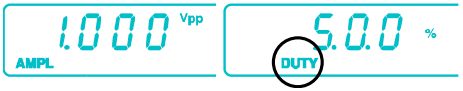
DUTY キーで、標準の方形波かランプ波のデューティ比かシンメトリを設定します。

パネル操作

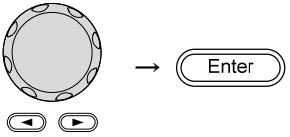
1. 方形波またはランプ波を選択します。 Page 35

2. **DUTY** キーを押します。

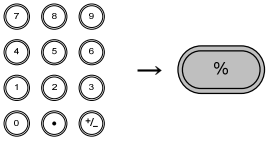
3. 第 2 ディスプレイエリアの duty アイコンが点滅します。



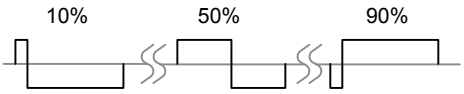
4. 矢印キー、スクロールノブと Enter キーでデューティ比を編集します。



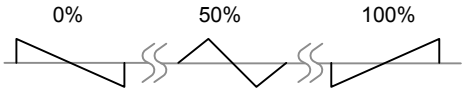
キーパッドと単位キーで新たなデューティ比を入力します。



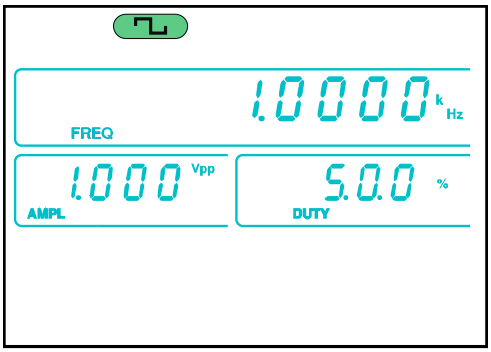
デューティ比	≦100kHz	1.0%～99.0%
	≦ 5MHz	20.0%～80.0%
	≦ 10MHz	40.0%～60.0%
	≦ 25MHz	50.0%(固定)



シンメトリ範囲	全周波数	0%～100%



例 :
デューティ比=
50.0%



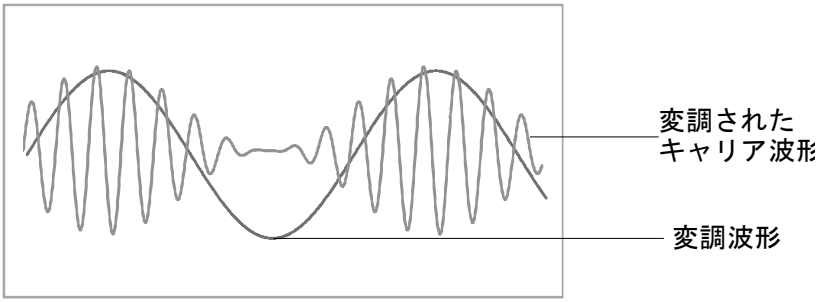
振幅変調(AM)(AFG-2100 シリーズのみ)

AM 変調波形は、キャリア波形および変調波形から生成されます。

変調されたキャリア波形の振幅は、変調波形の振幅に依存します。

AFG-2100 シリーズは、内部または外部変調ソースとキャリア周波数、振幅およびオフセットも設定トすることができます。

AM 変調機能は、AFG-2105、AFG-2112 および AFG-2125 のみ搭載しています。



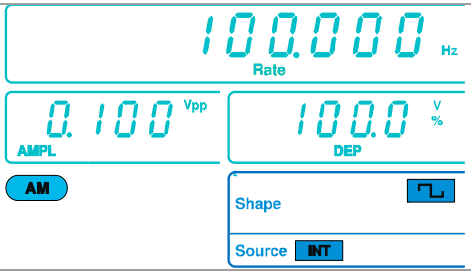
AM 変調を選択する

パネル操作

1. **AM** キーを押します。

2. 変調、スイープとカウンタメニューが表示されます。AM 変調の機能が有効な場合 AM アイコンが点灯します。

例:
AM 変調が有効



注意

AM 変調は、**AM** キーを再度押すと解除されます。

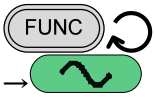
AM キャリア波形

概要

FUNC キーで AM キャリア波形を選択します。正弦波、方形波、あるいはランプ波をキャリア波形として使用することができます。デフォルトのキャリア波形は正弦波に設定されています。ノイズはキャリア波形として利用できません。キャリア波形を選択する前に、AM を有効にしてください。 42 ページ。

キャリア波形を選択する

1. FUNC キーを押しキャリア波形を選択します。
   (Sine, Square, Ramp).



範囲

AM キャリア波形　正弦波、方形波、ランプ波

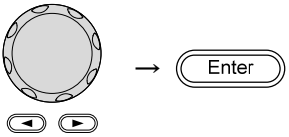
キャリア周波数を設定

パネル操作

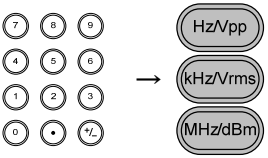
1. **FREQ** キーを押します。

2. 周波数ディスプレイエリアの FREQ アイコンが点灯します。

3. 矢印キー、スクロールノブと Enter キーでデューティ比を編集します。

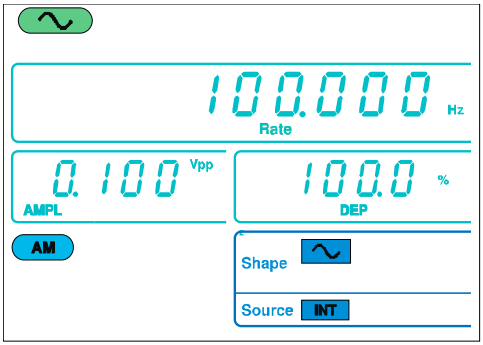


キーパッドと単位キーで新たなデューティ比を入力します。



範囲	正弦波	0.1Hz～5MHz（AFG-2005/2105） 0.1Hz～12MHz（AFG-2012/2112） 0.1Hz～25MHz（AFG-2025/2125）
	方形波	0.1Hz～5MHz（AFG-2005/2105） 0.1Hz～12MHz（AFG-2012/2112） 0.1Hz～25MHz（AFG-2025/2125）
	ランプ波	0.1Hz～1MHz

例:
周波数 = 1kHz



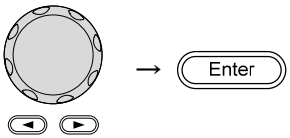
キャリア波形の振幅を設定

パネル操作

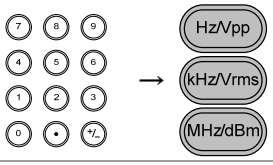
1. **AMPL** キーを押します。

2. 第 2 ディスプレイエリアの AMPL アイコンが点滅します。

3. 矢印キー、スクロールノブと Enter キーで振幅を編集します。

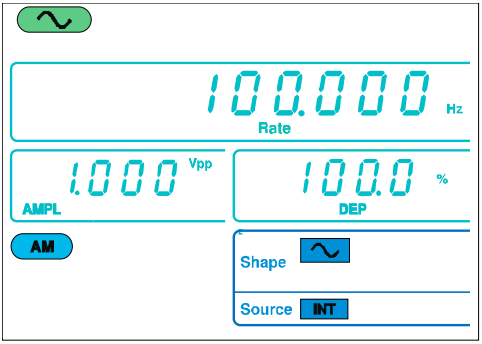


キーパッドと単位キーで新たな振幅を入力します。



レンジ	無負荷	2mVpp～20Vpp 2mVpp～10Vpp for 20MHz～25MHz
	50Ω負荷	1mVpp～10Vpp 1mVpp～5Vpp for 20MHz～25MHz

例:
AMPL= 1Vpp

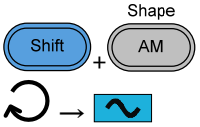


変調波形を設定

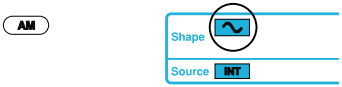
AFG-2100 シリーズは、正弦波、方形波、ランプ波を変調波形として持っています。初期設定は、正弦波です。

パネル操作 n

1. **Shift** + **Shape** キーで変調波形を選択します。

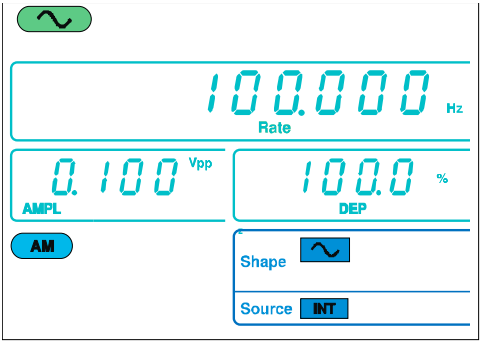


2. 選択した変調波形がパネル下に青色で表示されます。



制限	方形波	デューティ比;50%
	ランプ波	シンメトリ;50%

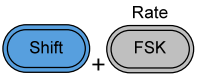
例:
波形=正弦波



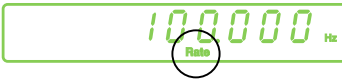
変調波の周波数を設定(レート)

パネル操作

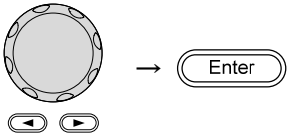
1. **Shift** + **Rate** キーを押します。



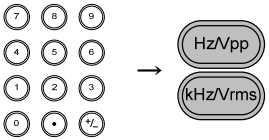
2. 周波数表示エリアの Rate アイコンが点滅します。



3. 矢印キー、スクロールノブと **Enter** キーでレートを編集します。

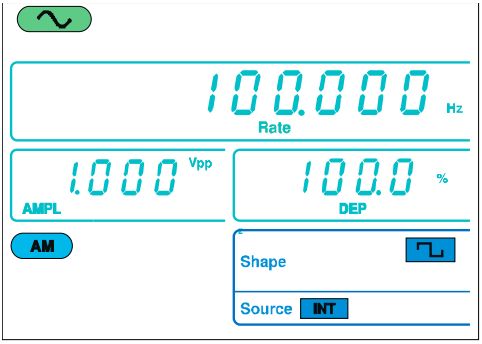


キーパッドと単位キーで新たなレートを入力します。



範囲	(内部ソース)	2mHz～20kHz
	初期値	100Hz

例:
Rate= 100Hz



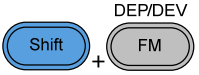
変調度

変調度は、未変調のキャリア振幅の比率(パーセンテージとしての)および変調された波形の最小振幅偏差です。

言いかえれば、変調度は、キャリア波形と比較して変調された波形の最大振幅をパーセンテージで表します。

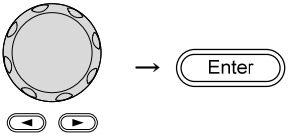
パネル操作

1. **Shift** + **DEP/DEV** キーを押します。

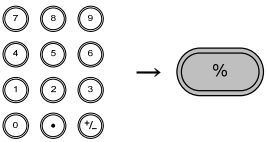


2. 第 2 ディスプレイエリアの DEP アイコンが点滅します。

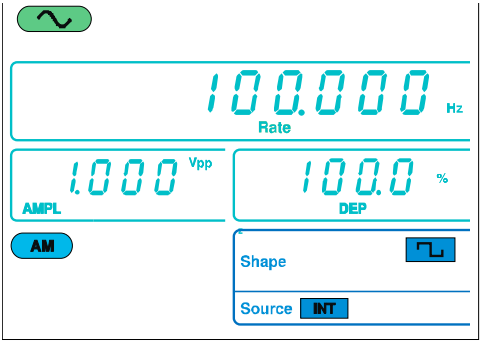
3. 矢印キー、スクロールノブと **Enter** キーで変調度を編集します。



4. キーパッドと**%**キーで新たな変調度を入力します。



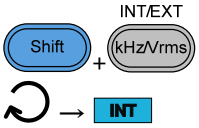
範囲	変調度	0%～120%

初期値	100%
例: DEP= 100%	
注意	変調度が 100%を超えると出力は±5V ピークを超えることができません(50Ω負荷) 外部変調ソースを選択すると変調度は背面パネルの MOD 入力ポートからの±5V に制限されます。 例えば、変調度を 100%に設定したら最大振幅は＋5V で最小振幅は－5V です。
注意	MOD 入力ポートから直流電圧を入力した場合、正電圧で振幅が大きくなり、負電圧で振幅が最小になります。

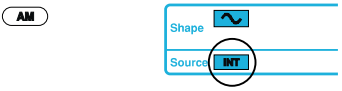
変調ソースの設定

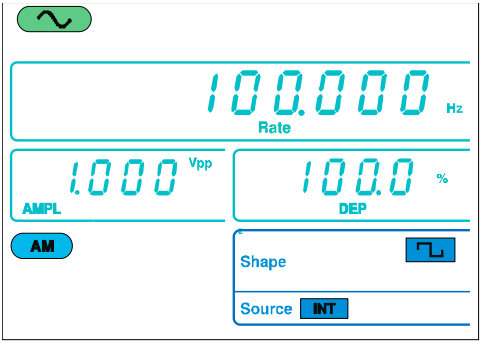
パネル操作

1. **Shift** + **INT/EXT** キーを押し変調ソースを選択します。

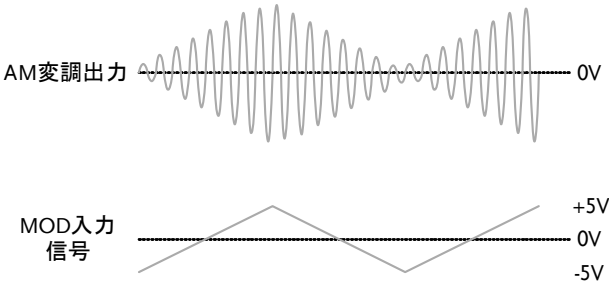


2. 変調ソースが画面下に表示されます。



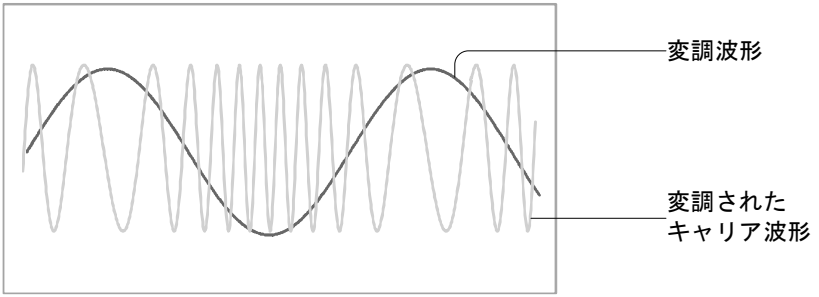
注意	外部変調ソースが選択されると背面パネルにある MOD 入力ポートからの±5V に制限されます。例えば、変調度が 100%に設定されると最大振幅は＋5V、最小振幅は－5V です。
例: ソース = INT	

例:外部 MOD 入力信号



周波数変調(FM)(AFG-2100 シリーズのみ)

FM 波形は、キャリア(搬送)波と変調波から生成されます。キャリア波形の瞬時周波数は、変調波形の振幅によって異なります。 FM 変調機能は、AFG- 2112、AFG- 2125、AFG- 2105 のみの機能です。

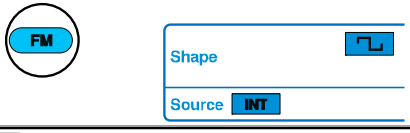


FM 変調を選択

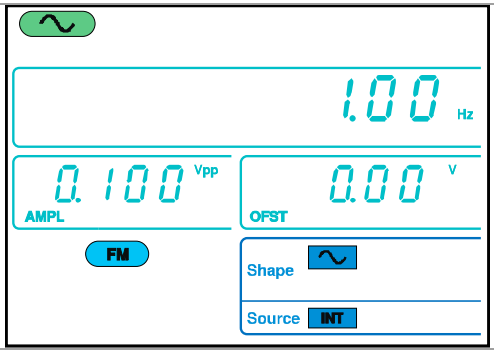
パネル操作

1. **FM** キーを押します。

2. 変調、スイープ、カウンタメニューが表示されます。FM 変調が有効になると FM アイコンが表示されます。



例:
FM が有効



注意 FM 変調は FM キーを再度押すと解除されます。

FM キャリア波形

概要 FUNC キーで FM キャリア波（搬送波）の波形を選択します。正弦波、方形波やランプ波をキャリアとして使用することができます。初期設定は正弦波です。ノイズは、キャリア波形の形状としては使用できません。キャリア波形の形状を選択する前に、FM 変調を有効にしてください。50 ページ

キャリア波形形状の選択

1. FUNC キーを押しキャリア波形を選択します。
   (Sine, Square, Ramp).

範囲 FM キャリア波形　正弦波、方形波、ランプ波

キャリア周波数を設定

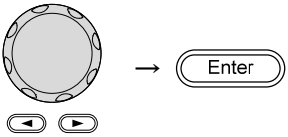
概要 キャリア周波数は、周波数偏差と等しいかそれ以上でなければなりません。

パネル操作

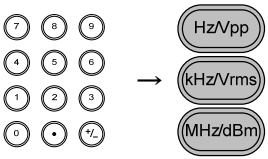
1. **FREQ** キーを押します。

2. 周波数ディスプレイエリアに FREQ アイコンが点滅します。

3. 矢印キー、スクロールノブと Enter キーで周波数を編集します。

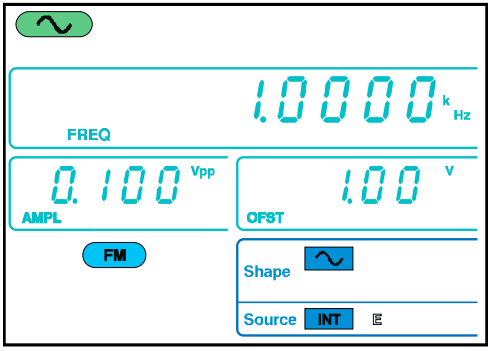


キーパッドと**%**キーで新たな周波数を入力します。



範囲	正弦波	0.1Hz～5MHz（AFG-2005/2105） 0.1Hz～12MHz（AFG-2012/2112） 0.1Hz～25MHz（AFG-2025/2125）
	方形波	0.1Hz～5MHz（AFG-2005/2105） 0.1Hz～12MHz（AFG-2012/2112） 0.1Hz～25MHz（AFG-2025/2125）
	ランプ波	0.1Hz～1MHz

例：
FREQ = 1kHz



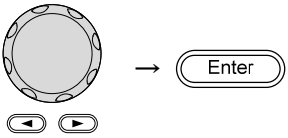
キャリア波形の振幅を設定

パネル操作

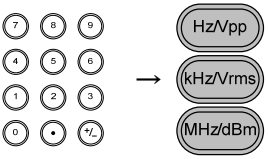
1. **AMPL** キーを押します。

2. 第 2 ディスプレイエリアの AMPL アイコンが点滅します。

3. 矢印キー、スクロールノブと **Enter** キーで振幅を編集します。

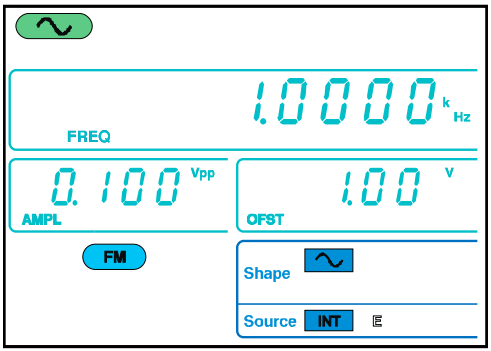


キーパッドと**%**キーで新たな振幅を入力します。



範囲	無負荷	2mVpp～20Vpp 2mVpp～10Vpp for 20MHz～25MHz
	50Ω負荷	1mVpp～10Vpp 1mVpp～5Vpp for 20MHz～25MHz

例:
AMPL= 1Vpp

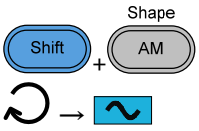


変調波形を設定

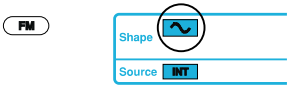
AFG- 2100 シリーズは、変調波形として正弦波、方形波、ランプ波を持っています。初期値は、正弦波です。変調波形は、内部ソースのみです。

パネル操作

1. Shift + Shape キーを押し波形形状を選択します。



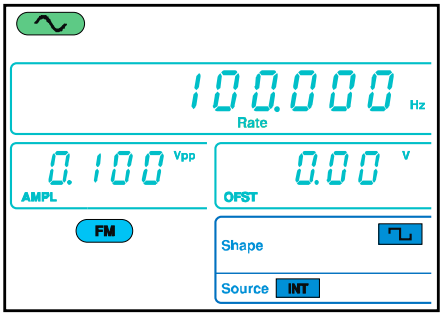
2. 波形形状はパネル下に青色で表示されます。



制限	方形波	デューティ比；50%
	ランプ波	シンメトリ；50%

例：

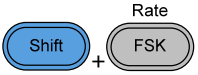
波形形状=正弦波



変調周波数（レート）の設定

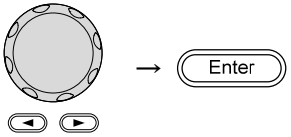
パネル操作

1. **Shift** + **Rate** キーを押します。

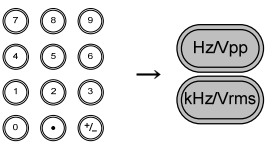


2. 周波数ディスプレイエリアに RATE アイコンが点滅します。

3. **矢印**キー、スクロールノブと **Enter** キーでレートを編集します。



キーパッドと**単位**キーで新たなレートを入力します。

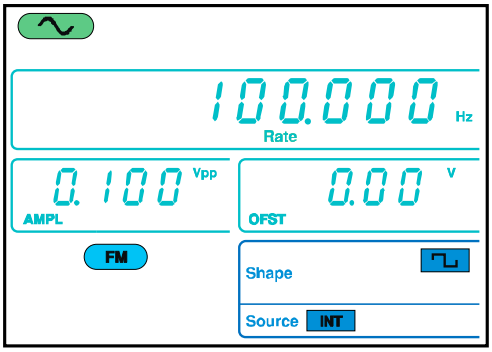


範囲	（内部ソース）	2mHz～20kHz

初期値	100Hz

例:

レート= 100Hz

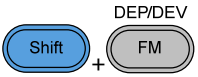


周波数偏差

周波数偏差は、キャリア波と被変調波からのピーク周波数偏差です。

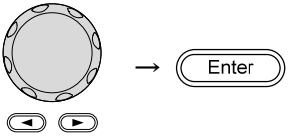
パネル操作

1. **Shift** + **DEP/DEV** キーを押します。

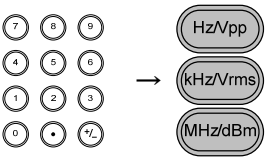


2. 周波数ディスプレイエリアに DEV アイコンが点滅します。

3. **矢印**キー、スクロールノブと **Enter** キーで周波数偏差を編集します。



キーパッドと**単位**キーで新たな周波数偏差を入力します。

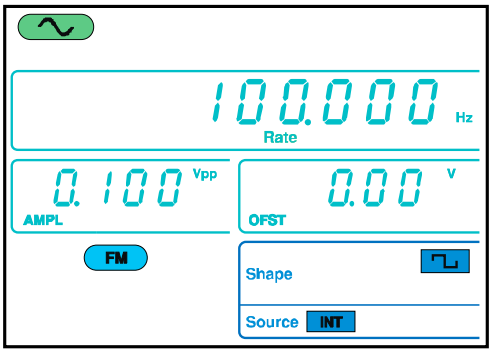


レンジ	正弦波	0.1Hz～5MHz（AFG-2005/2105） 0.1Hz～12MHz（AFG-2012/2112） 0.1Hz～25MHz（AFG-2025/2125）
	方形波	0.1Hz～5MHz（AFG-2005/2105） 0.1Hz～12MHz（AFG-2012/2112） 0.1Hz～25MHz（AFG-2025/2125）
	ランプ波	DC～1MHz
	初期値	10Hz

注意

周波数偏差はキャリア周波数と等しいか小さいくなければいけません。
キャリア周波数と周波数偏差の和は最大キャリアと等しいか小さくなければいけません。
最大周波数偏差は設定キャリア周波数により制限されます。

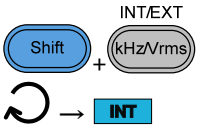
例：
DEV = 10Hz



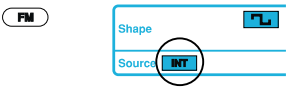
変調ソースを設定

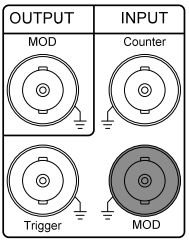
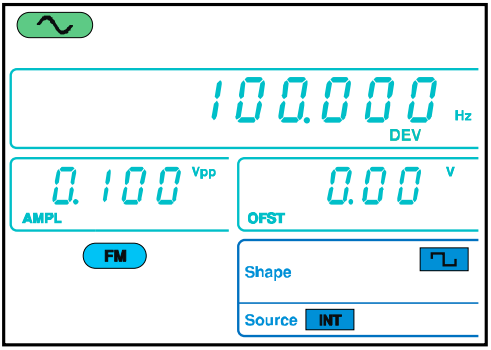
パネル操作

1. **Shift** + **INT/EXT** キーを押し変調ソースを選択します。

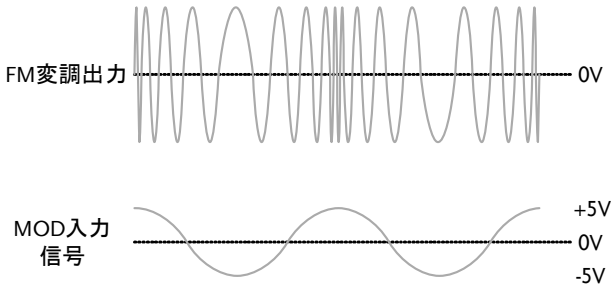


2. 変調ソースが画面下に表示されます。



範囲	ソース	INT, EXT
接続 (EXT ソースのみ)	外部ソースでは、背面パネルの MOD 入力ポートに変調ソース信号を入力します。	
注意	ソースが EXT(外部)にセットされる場合、キャリア波形は外部信号によって変調されます。周波数偏差は、MOD 入力ポートに入力される±5V 信号によって制御されます。±5V 入力信号は、直接設定した周波数偏差に対応します。+5V で設定偏差周波数によって周波数を増加させます。また、−5V は偏差周波数によって設定された量によって周波数をキャリア周波数以下にします。 例えば:偏差周波数が 1kHz に設定されれば、−5V の入力電圧がキャリアのそれより下の周波数を 1kHz 遅くし、+5V の入力電圧は周波数を 1kHz に増加させます。	
例: ソース= INT		

例:外部 MOD 入力信号

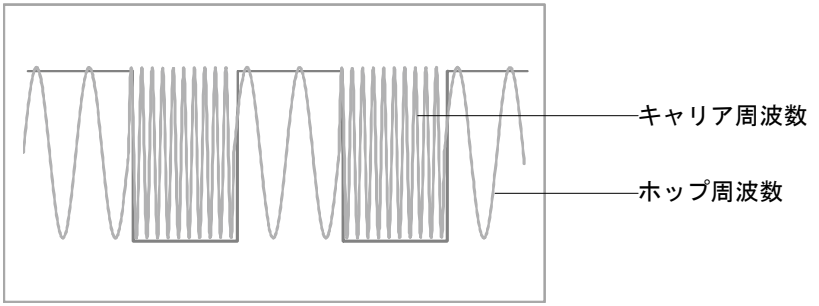


周波数偏差変調(FSK)(AFG-2100 シリーズ)

周波数偏差変調(Frequency Shift Keying Modulation)は 2 つのプリセットされた周波数(キャリア周波数、ホップ周波数))間の周波数をシフトするために使用されます。

背面パネル上のトリガ入力ポートからの電圧を入力するかあるいはレート設定によってキャリアとホップ周波数のシフトする周波数が決定されます。

FSK 変調機能は、AFG-2100 シリーズ(AFG-2105, AFG-2112、AFG-2125)にのみ搭載されています。



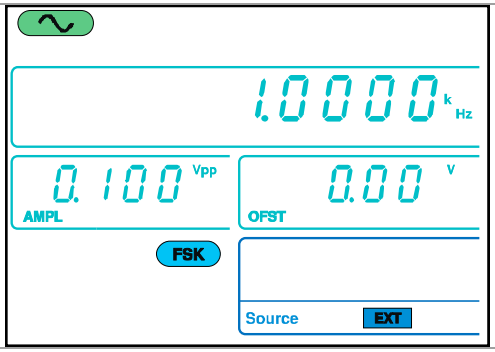
FSK 変調を選択

パネル操作

1. **FSK** キーを押します。

2. 変調、スイープ、カウンタメニューが表示されます。FSK が有効になると FSK アイコンが表示されます。

例:
FSK を有効にする



注意

FSK 変調は **FSK** キーを再度押すことで解除されます。

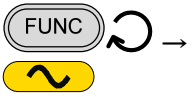
FSK キャリア波形

概要

FUNC キーで FSK キャリア波形を選択します。正弦波、方形波またはランプ波が使用できます。初期設定は正弦波です。ノイズと ARB(任意波形)はキャリア波形として使用できません。

キャリアの選択

1. **FUNC** キーを押しキャリア波形を選択します。
(Sine, Square, Ramp).



範囲

FSK キャリア波形　正弦波、方形波、ランプ波

FSK キャリア周波数

最高キャリア周波数は、キャリア波形に依存しています。全キャリア波形のための初期設定キャリア周波数は 1kHz です。

ソースとして EXT が選択されている場合、トリガ入力ポートの電圧レベルが出力周波数を制御します。

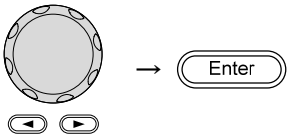
トリガ入力信号が論理値ローの場合、キャリア周波数が出力され、信号が論理値ハイの場合、ホップ周波数が出力されます。

パネル操作

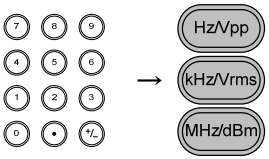
1. **FREQ** キーを押します。

2. FREQ アイコンが周波数ディスプレイエリアで点滅します。

3. **矢印**キー、スクロールノブと **Enter** キーで周波数を編集します。

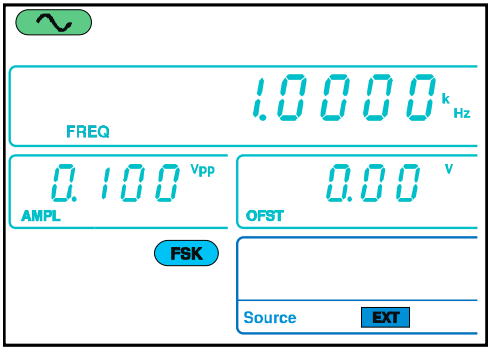


キーパッドと単位キーで新たな周波数を入力します。



レンジ	正弦波	0.1Hz～5MHz（AFG-2005/2105） 0.1Hz～12MHz（AFG-2012/2112） 0.1Hz～25MHz（AFG-2025/2125
	方形波	0.1Hz～5MHz（AFG-2005/2105） 0.1Hz～12MHz（AFG-2012/2112） 0.1Hz～25MHz（AFG-2025/2125）
	ランプ波	0.1Hz～1MHz

例:
周波数=1kHz



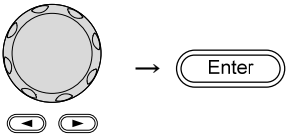
キャリア波形の振幅を設定

パネル操作

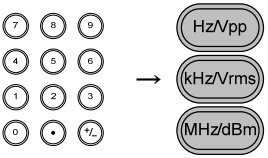
1. **AMPL** キーを押します。

2. 第 2 ディスプレイエリアの AMPL アイコンが点滅します。

3. **矢印**キー、スクロールノブと **Enter** キーで振幅を編集します。

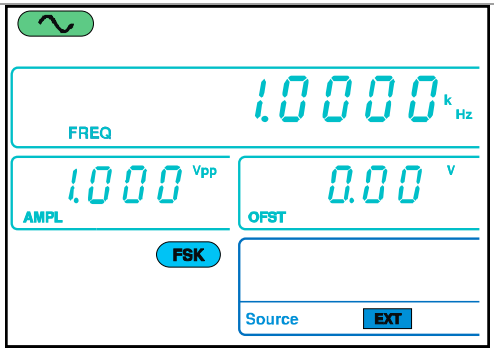


4. キーパッドと**単位**キーで新たな振幅を入力します。



レンジ	無負荷	2mVpp～20Vpp 2mVpp～10Vpp for 20MHz～25MHz
	50Ω負荷	1mVpp～10Vpp 1mVpp～5Vpp for 20MHz～25MHz

例:
AMPL= 1Vpp

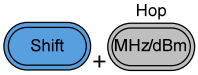


Hop 周波数の設定

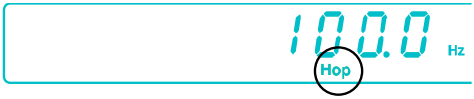
すべての波形形の初期設定ホップ周波数は 100Hz です。デューティ比 50%の方形波が内部変調波形に使用されます。EXT が選択されている場合、トリガ入力信号の電圧レベルは出力周波数を制御します。トリガ入力信号が論理値ローの場合、キャリア周波数が出力され信号が論理値ハイの場合、ホップ周波数が出力されます。

パネル操作

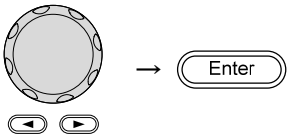
1. **Shift** + **Hop** キーを押します。



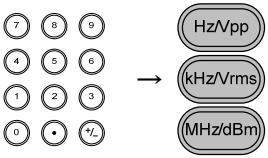
2. HOP アイコンが周波数ディスプレイエリアで点滅します。



3. **矢印**キー、スクロールノブと **Enter** キーで HOP 周波数を編集します。

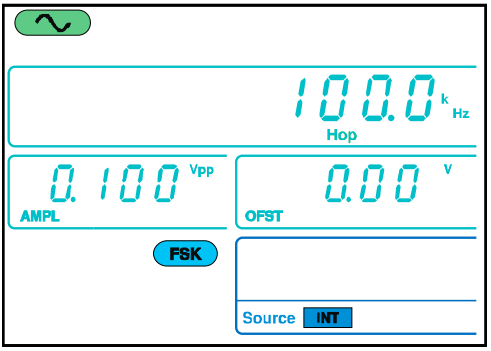


キーパッドと**単位**キーで新たな HOP 周波数を入力します。



範囲	正弦波	0.1Hz～5MHz（AFG-2005/2105） 0.1Hz～12MHz（AFG-2012/2112） 0.1Hz～25MHz（AFG-2025/2125
	方形波	0.1Hz～5MHz（AFG-2005/2105） 0.1Hz～12MHz（AFG-2012/2112） 0.1Hz～25MHz（AFG-2025/2125
	ランプ波	0.1Hz～1MHz
	初期値	100Hz

例：
Hop = 100Hz



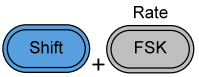
FSK レート

FSK レート機能は、出力周波数がキャリアとホップ周波数間で切り替わるレートを決定します。

FSK レート機能は、内部 FSK ソースのみです。

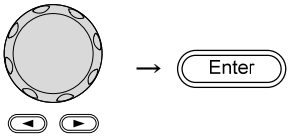
パネル操作

1. **Shift** + **Rate** キーを押します。

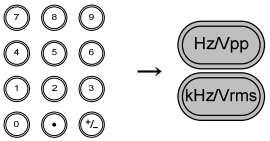


2. Rate アイコンが周波数ディスプレイエリアで点滅します。

3. **矢印**キー、スクロールノブと **Enter** キーでレートを編集します。

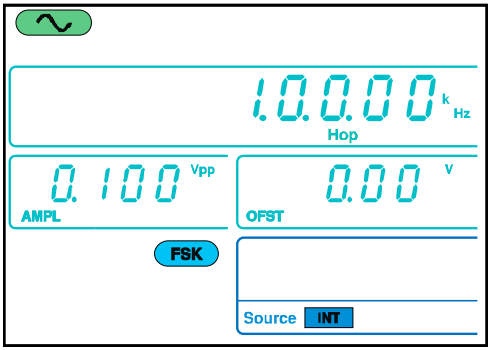


キーパッドと**単位**キーで新たなレートを入力します。



レンジ	（内部ソース）	2mHz～20kHz
	初期値	100Hz

例：
Rate= 1KHz

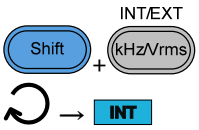


FSK ソースの設定

AFG-2000 は初期設定ソースとしての内部と共に、内部・外部 FSK ソースを受け付けます。FSK ソースが内部に設定されている場合、FSK レートは FSK レート機能を使用して生成されます。
外部ソースが選択されている場合、FSK レートは背面パネル上のトリガ入力信号の周波数と同じです。
入力信号が論理値ローの場合、キャリア周波数は出力され、信号の論理値がハイの場合、ホップ周波数が出力されます。

パネル操作

1. **Shift** + **INT/EXT** キーで変調ソースを選択します。

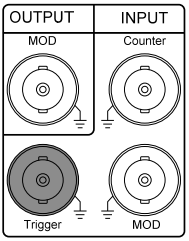


2. FSK ソースが画面下に表示されます。

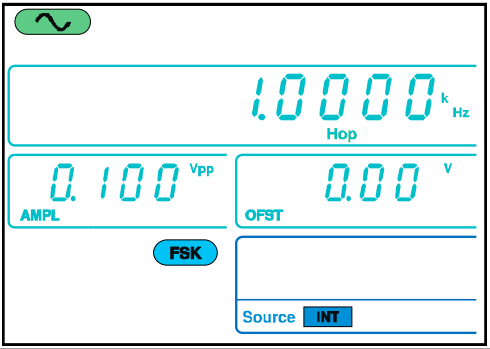
範囲	ソース	INT, EXT

接続
(EXT ソースのみ)

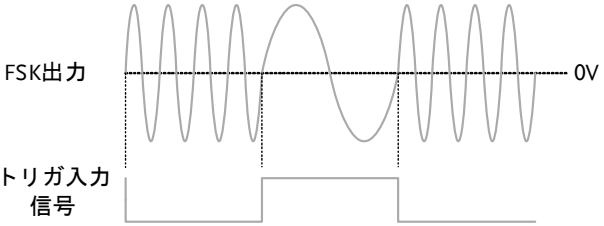
外部ソースについては、背面パネル上のトリガ入力ポートに FSK レートソース信号を接続してください。



例:
Source = EXT



例:外部トリガ入力信号

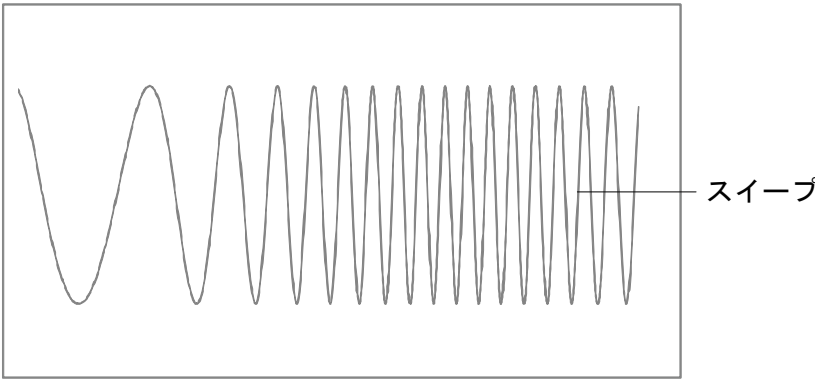


注意

ソースが EXT(外部)にセットさた場合、キャリア波形は外部トリガ信号によって切り替わります。約 0.7V 以下でキャリア周波数を出力し約 0.7V 以上で HOP 周波数を出力します。

周波数スイープ(AFG-2100 シリーズ)

機能発生器は、ノイズと ARB を除く正弦波、方形波またはランプ波でスイープをすることができます。スイープモードにおいて、本器は指定ステップ回数でスタート周波数からストップ周波数まで掃引します。外部ソースが選択されている場合、本器はトリガ入力ポートから TTL レベルのパルスが入力されるたびに、一回掃引をします。スイープのステップ間は、リニアまたはログです。スイープは、周波数がアップまたはダウンすることができます。AFG-2105、AFG-2112 と AFG-2125 のみの機能です。

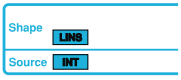


スイープの選択

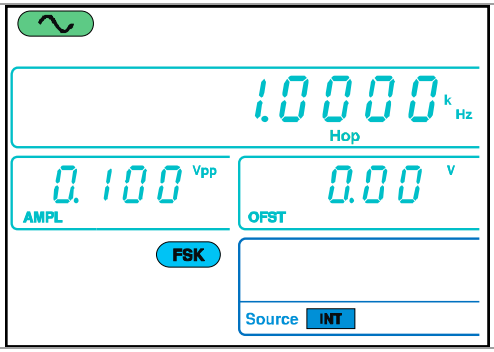
パネル操作

1. **Sweep** キーを押します。

2. 変調、スイープとカウンタメニューが表示されます。スイープ機能が有効なとき SWEEP アイコンが表示されます。



例:
スイープが有効



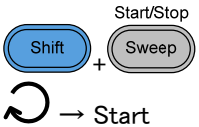
注意 **Sweep** キーをもう一度押すとスイープ機能が解除されます。

スタートとストップ周波数を設定

スタート周波数とストップ周波数は、スイープの上限と下限を定義します。本器は、スタート周波数からストップ周波数へスイープしスタート周波数に戻ります。スイープは、全スイープレンジで連続位相です。

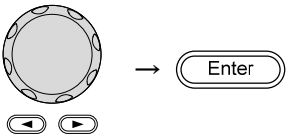
パネル操作

1. **Shift** + **Start/Stop** キーを押すとスタート周波数とストップ周波数間が切り換わります。Start 周波数アイコンを選択します。

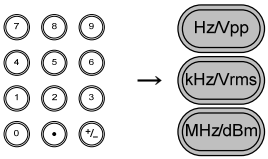


2. Start アイコンが周波数ディスプレイエリアで点滅します。

3. **矢印**キー、スクロールノブと **Enter** キーでスタート周波数を編集します。

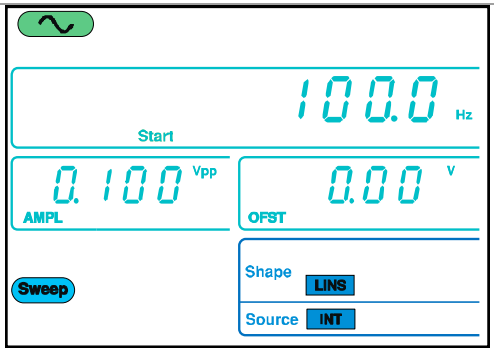


4. キーパッドと**単位**キーで新たなスタート周波数を入力します。



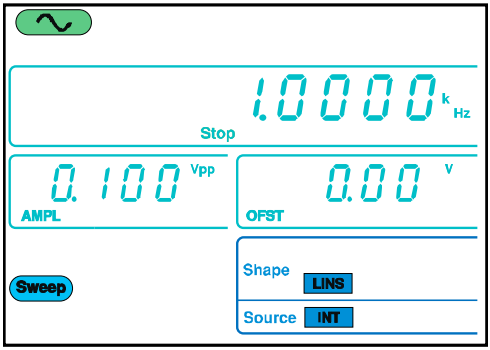
範囲	正弦波	0.1Hz～5MHz（AFG-2005/2105） 0.1Hz～12MHz（AFG-2012/2112） 0.1Hz～25MHz（AFG-2025/2125
	方形波	0.1Hz～5MHz（AFG-2005/2105） 0.1Hz～12MHz（AFG-2012/2112） 0.1Hz～25MHz（AFG-2025/2125
	ランプ波	0.1Hz～1MHz
	初期値	Star：100Hz、Stop：1kHz

5. ステップ 1 から 3 を繰り返しストップ周波数を設定します。

注意	低い周波数から高い周波数へスイープするにはスタート周波数＜ストップ周波数と設定してください。高い周波数から低い周波数へスイープするにはスタート周波数＞ストップ周波数と設定してください。
例： スタート = 100Hz	

例:

ストップ= 1kHz

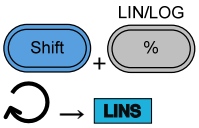


スイープモード

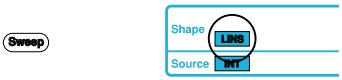
スイープモードはリニア(直線)またはログ(対数)を選択します。初期設定はリニアスイープです。

パネル設定

1. **Shift** + **LIN/LOG** キーを押し直線(LINS)または対数(LOGS)スイープを選択します。

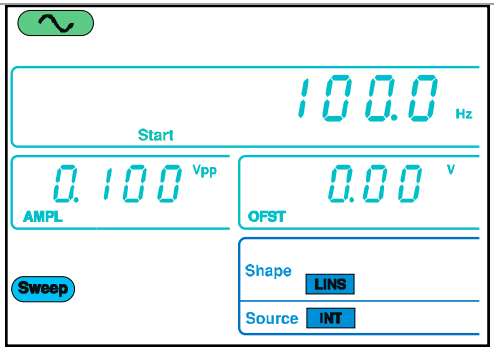


2. LINS または LOGS アイコンが画面下に表示されます。



例:

スイープ= LINS



スイープレート

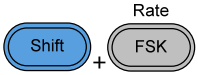
スイープレートは、スタート周波数からストップ周波数までスイープを実行するのに要する時間を設定します。

本器は、スキャンの長さに依存したスキャンを自動的に走査の長さに依存する走査の中で使用される個別の頻度の数を決定します。

スイープレートは、スタート周波数からストップ周波数まで掃引する時間を決めます。ファンクションジェネレータは自動的にスキャンの長さに応じて、スキャンで使用されている離散的な周波数の数を決定します。

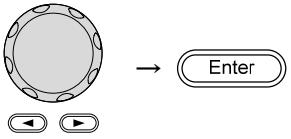
パネル操作

1. **Shift** + **Rate** キーを押します。

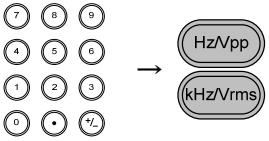


2. Rate アイコンが周波数ディスプレイエリアで点滅します。

3. **矢印**キー、スクロールノブと **Enter** キーでレートを編集します。

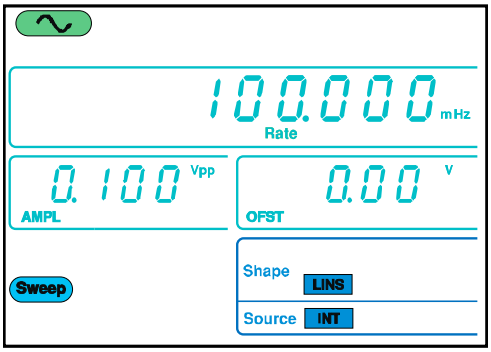


キーパッドと**単位**キーで新たなレートを入力します。



範囲	スイープレート	1kHz～2mHz (1ms～500s)
	初期値	100Hz

例:
レート= 100Hz

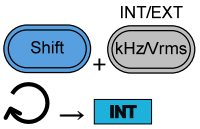


スイープソースを設定 (トリガ)

EXT に設定したソースで、本器は、トリガ信号を受信するたびにスイープをします。スイープ出力が完了したら、本器は次のスイープを開始する前にトリガ信号を待ちます。初期設定のトリガソースは INT(内部)です。

パネル操作

1. **Shift** + **INT/EXT** キーを押し変調ソースを選択します。

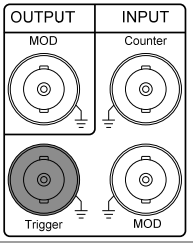


2. トリガソースが画面下に表示されます。

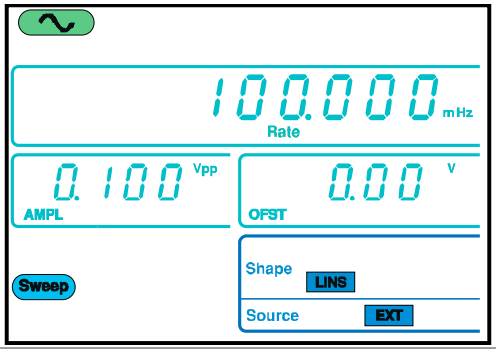
範囲	ソース	INT, EXT

接続
(EXT ソースのみ)

3. 外部トリガソースを使用するには背面パネルにあるトリガ入力ポートにスイープトリガ信号を接続します。



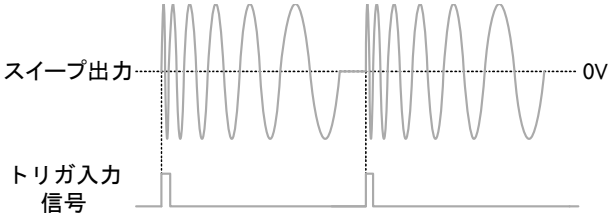
例:
ソース = EXT



注意

外部ソースを使用すると、背面パネルのトリガ入力ポートからトリガパルス(TTL)受信するたびにスイープ出力を実行します。
入力するトリガ周波数は、スイープレート(スイープ時間)パルス(トリガパスル幅>125ns より大きくなければいけません。

例:外部トリガ入力信号



任意波形の作成

AFG-2000 および AFG- 2100 はどちらも、簡単な任意波形編集機能を持っています。ARB 機能は、サンプリングレート 20MHz で波形を生成し、±511 ポイントの垂直レンジと 4K データポイントで波形を作成することができます。

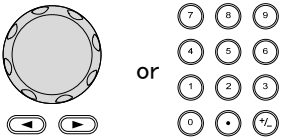
キャリア波形の選択

1. **FUNC** キーを押し ARB 機能を選択します。

2. **Point** キーを押します。

3. 第 2 ディスプレイエリアの POINT アイコンが点滅します。

4. **矢印**キー、スクロールノブと **Enter** キーでポイント数を選択します。



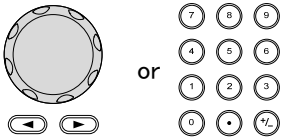
キーパッドと**単位**キーで新たなポイント数を入力します。

範囲　　ポイント:　　0～4096

5. **Value** キーを押します。

6. 第 2 ディスプレイエリアの Value アイコンが点滅します。

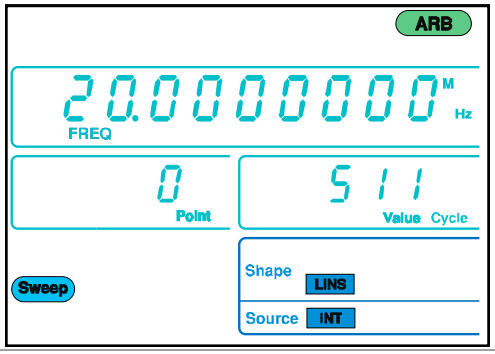
7. **矢印**キー、スクロールノブと **Enter** キーで選択ポイントの値を選択します。



8. キーパッドと**単位**キーで新たなポイント値を入力します。

範囲	値: ±511（垂直分解能 10 ビッ）

9. ステップ 2 から 7 を繰り返し ARB 波形の残りのポイント値を設定します。

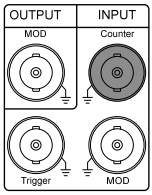
注意	波形データの設定は、アドレスを連続して登録する必要があります。
注意	ポイントの水平位置は、設定周波数に依存します。例えば、設定周波数は 1kHz（周期=1ms）の場合は、その後、各ポイントは 0.01ms（1ms/サンプルレート）ごとに配置されます。
例: ポイント“0”を +511 に設定	
注意	ARB データを保存するには保存/呼出し 80 ページを参照してください。

周波数カウンタ(AFG-2100 シリーズのみ)

周波数カウンタ機能を選択

接続

背面パネルにあるカウンタ入力ポートへ信号を接続します。

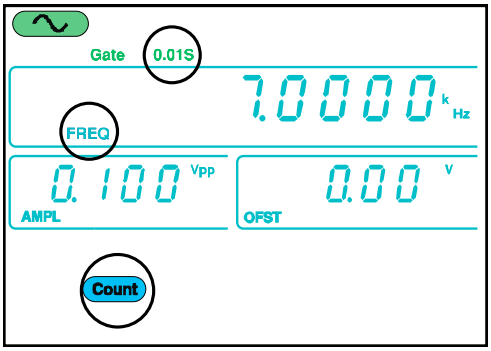


パネル操作

1. **Count** キーを押します。

2. カウンタが有効なとき現在のゲート時間と Count アイコンがディスプレイに表示されます。入力周波数が周波数ディスプレイエリアに表示されます。

例:入力周波数 1kHz



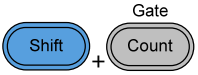
ゲート時間の設定

パネル操作

1. Count 機能が、アクティブであることを確認してください。

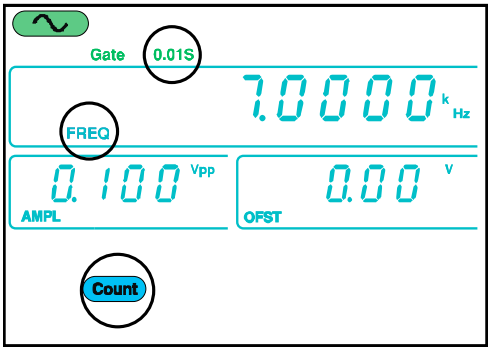
75 ページ

2. **Shift** + **Gate** キーを押し希望するゲート時間を選択します。



範囲	ゲート時間	0.01s、0.1s、1s、10s

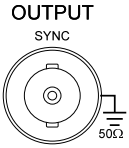
3. 現在のゲート時間がディスプレイのカウンタ設定エリアに表示されます。



SYNC 出力ポートを使用

SYNC ポートに接続する

概要	SYNC 出力ポートは、ファンクション出力の同期信号として使用します。ノイズ出力機能を除いてすべての出力信号には同期信号を持っています。
接続	同期信号を入力したいデバイスへの前面パネルの SYNC 出力ポートから BNC ケーブルを使用して接続します。

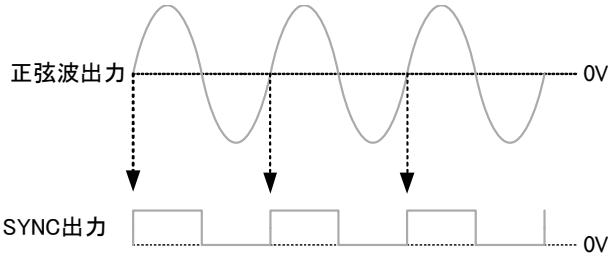


注意	SYNC 信号は、メイン出力が出力されていない場合でも出力されます。

SYNC 出力信号

正弦波の SYNC 出力	SYNC 出力：デューティ比 50%の TTL 波形です。SYNC 出力は、正弦波出力が正のときの論理値にハイです。

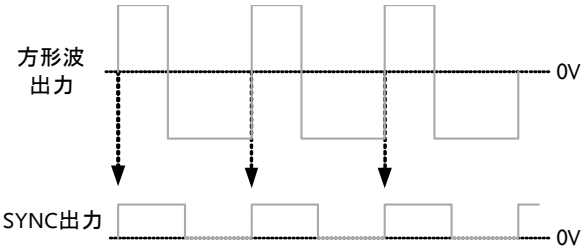
出力図



方形波の SYNC 出力

SYNC 出力:出力している方形波のデューティ比に対応した TTL 方形波です。SYNC 出力は方形波出力が正のとき論理値ハイです。

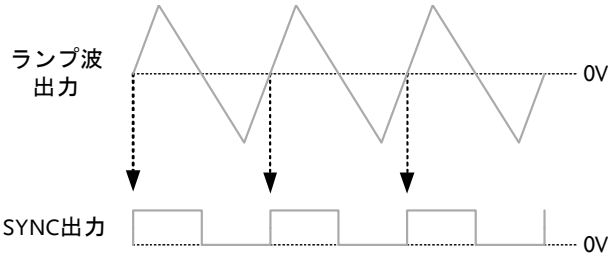
出力図



ランプ波形の SYNC 出力

SYNC 出力: デューティ比 50%の TTL 波形です。SYNC 出力は方形波が正のとき論理値ハイです。

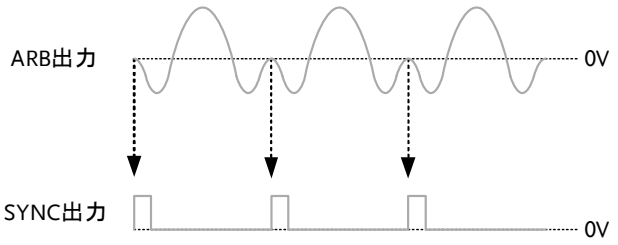
出力図



ARB の同期出力

SYNC 出力:ARB 周期(パルス幅=1/サンプルレート)のスタート毎に TTL 正パルスを出力します。

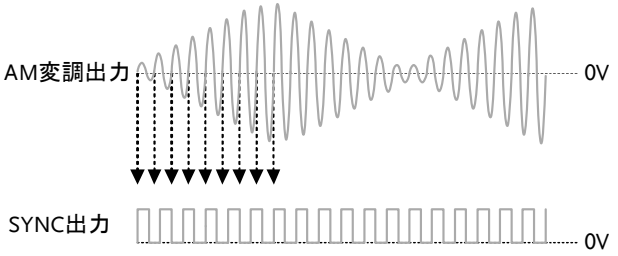
出力図



AM の SYNC 出力

SYNC 出力:デューティ比 50%の TTL 波形です。
SYNC 出力は、変調出力が正のとき論理値ハイです。

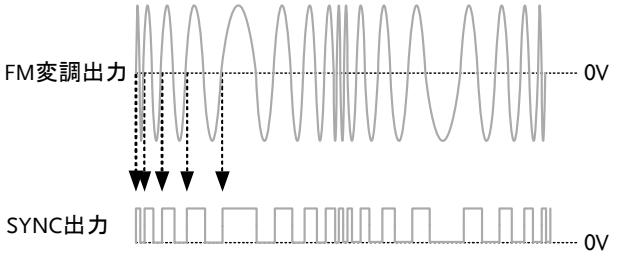
出力図



FM の SYNC 出力

SYNC 出力:デューティ比 50%の TTL 波形です。
SYNC 出力は、変調出力が正のとき理論値ハイです。
(SYNC 出力は、変調出力周波数に同期しています。)

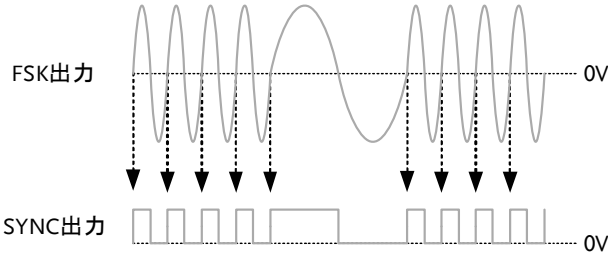
出力図



FSK の SYNC 出力

SYNC 出力: デューティ比 50%の TTL 波形です。
SYNC 出力は、変調出力が正のとき理論値ハイです。
（SYNC 出力は変調出力周波数に同期しています）

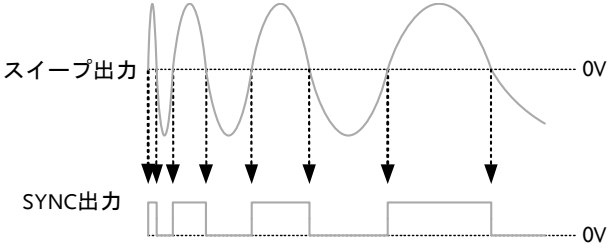
出力図



スイープの SYNC 出力

SYNC 出力:TTL 波形。SYNC 出力はスイープ出力が正のとき理論値ハイです。（SYNC 出力は、スイープ出力周波数に同期しています。）

出力図



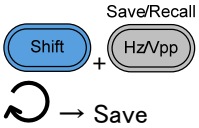
パネル設定と ARB 波形の保存と呼出し

本器には、パネル設定と ARB データを本体内の不揮発性メモリへ保存する機能を持っています。メモリ 0～19 番号へそれぞれ 10 個メモリできます。メモリ 0～9 番は、パネル設定を保存/呼出しできます。メモリ 10～19 番は ARB データを保存/呼出しできます。

機器は次の状態を保存します：選択した機能（ARB を含む）、周波数、振幅、DC オフセット、デューティ比/シンメトリおよび変調パラメータを保存します。

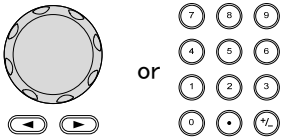
パネル操作

1. **Shift** + **Save/Recall** キーを押し保存（Save;状態の保存）または呼出し（Recall;状態の呼出し）を選択します。



2. 第 2 ディスプレイエリアの Save または Recall アイコンが点滅します。

3. **矢印**キー、スクロールノブと **Enter** キーで save/recall 番号を選択します。

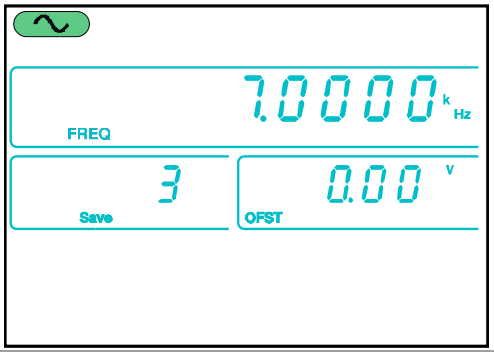


4. キーパッドと**単位**キーで新たな save/recall 番号を入力します。

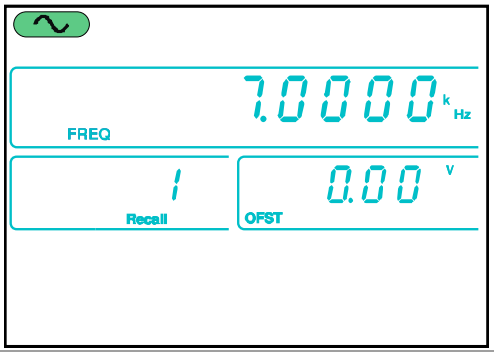
注意

機器の状態は 10 個（0～9 番）のどこにでも保存できます。ARB データは、10 個（10～19 番）のどこにでも保存できます。状態を保存したとき、以前に保存した状態を上書します。メモリは、保存したデータがある番号のみ呼出しできます。

例:
保存状態



例:
Recall 状態



リモートインターフェース

USB リモートインターフェースを選択 84
リモートコントロール端子の接続 85
コマンドの構文 85
コマンド一覧 90
システムコマンド 92
*IDN? 92
*RST 92
ステータスレジスタ コマンド 93
*CLS 93
APPLyコマンド 93
SOURce[1]:APPLy:SINusoid 95
SOURce[1]:APPLy:SQUare 95
SOURce[1]:APPLy:RAMP 96
SOURce[1]:APPLy:NOISe 96
SOURce[1]:APPLy:USER 97
SOURce[1]:APPLy? 97
出力コマンド 99
SOURce[1]:FUNCtion 99
SOURce[1]:FREQuency 100
SOURce[1]:AMPLitude 101
SOURce[1]:DCOffset 102
SOURce[1]:SQUare:DCYCle 103
SOURce[1]:RAMP:SYMMetry 104
SOURce[1]:OUTPut 105
SOURce[1]:OUTPut:LOAD 105
SOURce[1]:VOLTage:UNIT 106
振幅(AM)変調コマンド 107
AM 概要 107
SOURce[1]:AM:STATe 107
SOURce[1]:AM:SOURce 108

SOURce[1]:AM:INTernal:FUNCtion 109
SOURce[1]:AM:INTernal:FREQuency 109
SOURce[1]:AM:DEPTh 110
周波数変調(FM)コマンド 111
FM の概要 111
SOURce[1]:FM:STATe 111
SOURce[1]:FM:SOURce 112
SOURce[1]:FM:INTernal:FUNCtion 113
SOURce[1]:FM:INTernal:FREQuency 113
SOURce[1]:FM:DEViation 114
周波数偏差変調(FSK)コマンド 115
FSK の概要 115
SOURce[1]:FSKey:STATe 116
SOURce[1]:FSKey:SOURce 116
SOURce[1]:FSKey:FREQuency 117
SOURce[1]:FSKey:INTernal:RATE 118
周波数スイープコマンド 118
スイープの概要 118
SOURce[1]:SWEep:STATe 119
SOURce[1]:FREQuency:STARt 120
SOURce[1]:FREQuency:STOP 121
SOURce[1]:SWEep:SPACing 121
SOURce[1]:SWEep:TIME 122
SOURce[1]:SWEep:SOURce 122
周波数カウンタコマンド 123
COUNter:GATe 123
COUNter:STATe 124
COUNter:VALue？ 124
任意波形コマンド 125
任意波形の概要 125
SOURce[1]:FUNCtion USER 126
DATA:DAC 126
保存/呼出しコマンド 128
*SAV 128
*RCL 128

USB リモートインターフェースを選択

本器は USB 接続のリモートインターフェースを標準装備しています。

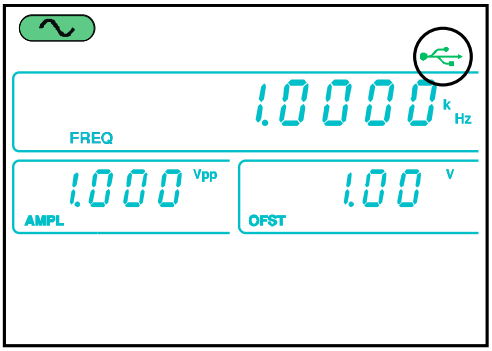
USB 設定	PC 側コネクタ	タイプ A、ホスト
	本器側コネクタ	タイプ B、スレーブ
	スピード	1.1/2.0 (フルスピード)

パネル操作

1. USB ケーブルを PC から背面パネルの USB ポートへ接続します。

2. PC が USB ドライバを要求してきたらソフトウェアパッケージまたは弊社ウェブサイトからダウンロードした XXXXXXX.inf を選択します
www.instek.jp

3. USB 接続が有効になると USB アイコンが表示されます。

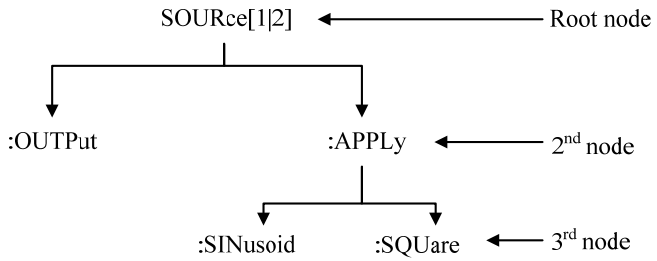


リモートコントロール端子の接続

ターミナルアプリケーション	ハイパーターミナルなどのターミナルアプリケーションを起動します。Windows のデバイスマネージャから COM ポート、ボーレート、ストップビットデータビットとパリティをメモしておきます。COM ポート設定をチェックするには PC のデバイスマネージャを参照してください。Windows XP の場合、コントロールパネル→システム→ハードウェアタブで確認できます。
機能チェック	ターミナルを経由してクエリコマンドを実行します。 *idn? このコマンドは製造者、モデル番号、シリアル番号とファームウェア番号が次のフォーマットで返ります。 GW INSTEK, AFG-2125, SN:XXXXXXXX,Vm.mm
注意	ターミナルプログラムを使用するとき^j と ^m をターミナルキャラクタとして使用できます。
PC ソフトウェア	弊社ウェブサイトからダウンロード可能な PC ソフトウェアは、波形をダウンロードするために使用することができます。

コマンドの構文

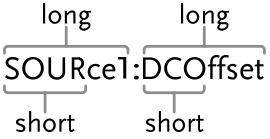
準拠規格	• IEEE488.2, 1992 (フルコンパチブル) • SCPI, 1994 (一部コンパチブル)
コマンドツリー	SCPI(Standard Commands for Programmable Instruments)規格は、プログラム可能な計測器のコマンド構文と構造を定義する ASCII ベースの規格です。コマンドは、階層ツリー構造に基づいています。各コマンドのキーワードは、ルートノードとして最初のキーワードとコマンドツリーのノードです。各サブノードは、コロンで区切られています。 以下は、ルートノード SOURCE [1]とサブノードの APPLy/OUTPut と SINusoid/SQUare セクションです。



コマンドの種類	コマンドは、シンプルコマンド、組み合わせコマンドとクエリの異なる 3 タイプに分類できます。	
	単一コマンド	パラメータの有無に関係ない単一コマンド
	例	*OPC
	組み合わせコマンド	2 つ以上のパラメータの有無に関係なくにコマンドをコロン(:)で区切ってコマンドを組み合わせることができます。
	例	SOURce:APPLy:SQUare
	クエリコマンド	クエリコマンドは、単一または組み合わせコマンドに続けて疑問符(?)を付けたコマンドです。パラメータ(データ)が返されます。該当するパラメータの最大値または最小値などを問い合わせることができます。
	例	SOURce1:FREQuency? SOURce1:FREQuency? MIN

コマンド形式

コマンドとクエリは、長文と短文の 2 種類の形式があります。コマンドの構文は大文字でかかれた部分の短文と大文字と小文字を含んだ長文で書かれています。



コマンドに大文字、小文字の区別はありません。

不完全なコマンドはエラーとなり認識されません。

以下は正しく書かれたコマンドの例です:

長文	SOURce1:DCOffset
	SOURCE1:DCOFFSET
	source1:dcoffset
短文:	SOUR1:DCO
	sour1:dco

コマンド形式

1: コマンドヘッダ

2: 一文字空白

3: パラメータ

4:メッセージターミネータ

角括弧[ ]

角括弧を含むコマンドは、内容が省略可能であることを示しています。コマンドの機能は、角括弧で囲まれた項目の有無に関係なく同じです。実際にコマンドを送りには括弧は必要ありません。

例えば、周波数クエリは次の 3 つの形式のいずれかを使用することができます:

SOURce1:FREQuency? [MINimum|MAXimum]

SOURce1:FREQuency? MAXimum

SOURce1:FREQuency? MINimum

SOURce1:FREQuency?

中括弧{ }	中括弧{ }が含まれているコマンドは括弧内のある項目が選択されている必要があります。中括弧は、コマンドで送信されません。		
かぎ括弧 < >	かぎ括弧は、パラメータの値が指定されている必要があります。詳細については、以下のパラメータの説明を参照してください。かぎ括弧は、コマンドで送信されません。		
バー |	バーはコマンド形式で複数のパラメータを区切るために使用されます。		
パラメータ	種類	説明	例
	<Boolean>	ブール論理	0, 1/ON,OFF
	<NR1>	整数	0, 1, 2, 3
	<NR2>	実数	0.1, 3.14, 8.5
	<NR3>	浮動小数点	4.5e-1, 8.25e+1
	<NRf>	any of NR1, 2, 3	1, 1.5, 4.5e-1
	<NRf+> <Numeric>	末尾に MINimum, MAXimum または r DEFault パラメータを含んだ NRf	1, 1.5, 4.5e-1 MAX, MIN, DEF
	<aard>	任意波形 ASCII 文字.	
	<discrete>	個別の ASCII 文字パラメータ	IMM, EXT, MAN
	<frequency> <peak deviation in Hz> <rate in Hz>	末尾に周波数単位を含んだ NRf+	1 KHZ, 1.0 HZ, MHZ
	<amplitude>	末尾に電圧単位を含んだ NRf+	VPP, dBm, Vrms
	<offset>	末尾に電圧単位を含んだ NRf+	V

	<seconds>	末尾に時間単位を含んだ NRf+ nS, uS, mS, S
	<percent> <depth in percent>	NRf タイプ N/A
メッセージターミネータ	LF CR	ラインフィードコード(new line)と CR（改行）
	LF	ラインフィードコード(new line)
注意	^j または^m は、ターミナルプログラムで使用するとき必ず必要です。	
コマンドセパレータ	一文字空白	一文字空白は、キーワード/コマンドヘッダからパラメータを区切るために使用されます。
	コロン (:)	コロンは、各ノード上でキーワードを区切るために使用されます。
	セミコロン (;)	セミコロンは、異なるノードレベルのコマンドを組み合わせて使用することができます。 例: SOURce1:PWM:SOURce? SOURce:PULSe:WIDTh? →SOURce1:PWM:SOURce?;SOURce:PULSe:WIDTh?
	カンマ (,)	コマンドで複数のパラメータを使用する場合、パラメータを区切るためにカンマを使用します。 例: SOURce:APPLy:SQUare 10KHZ,2.0 VPP,-1VDC

コマンド一覧

システムコマンド 92
*IDN? 92
*RST 92
ステータスレジスタ コマンド 93
*CLS 93
APPLyコマンド 93
SOURce[1]:APPLy:SINusoid 95
SOURce[1]:APPLy:SQUare 95
SOURce[1]:APPLy:RAMP 96
SOURce[1]:APPLy:NOISe 96
SOURce[1]:APPLy:USER 97
SOURce[1]:APPLy? 97
出力コマンド 99
SOURce[1]:FUNCtion 99
SOURce[1]:FREQuency 100
SOURce[1]:AMPLitude 101
SOURce[1]:DCOffset 102
SOURce[1]:SQUare:DCYCle 103
SOURce[1]:RAMP:SYMMetry 104
SOURce[1]:OUTPut 105
SOURce[1]:OUTPut:LOAD 105
SOURce[1]:VOLTage:UNIT 106
振幅(AM)変調コマンド 107
AM 概要 107
SOURce[1]:AM:STATe 107
SOURce[1]:AM:SOURce 108
SOURce[1]:AM:INTernal:FUNCtion 109
SOURce[1]:AM:INTernal:FREQuency 109
SOURce[1]:AM:DEPTh 110
周波数変調(FM)コマンド 111
FM の概要 111
SOURce[1]:FM:STATe 111
SOURce[1]:FM:SOURce 112
SOURce[1]:FM:INTernal:FUNCtion 113
SOURce[1]:FM:INTernal:FREQuency 113
SOURce[1]:FM:DEViation 114
周波数偏差変調(FSK)コマンド 115
FSK の概要 115

SOURce[1]:FSKey:STATe 116
SOURce[1]:FSKey:SOURce 116
SOURce[1]:FSKey:FREQuency 117
SOURce[1]:FSKey:INTernal:RATE 118
周波数スイープコマンド 118
スイープの概要 118
SOURce[1]:SWEep:STATe 119
SOURce[1]:FREQuency:STARt 120
SOURce[1]:FREQuency:STOP 121
SOURce[1]:SWEep:SPACing 121
SOURce[1]:SWEep:TIME 122
SOURce[1]:SWEep:SOURce 122
周波数カウンタコマンド 123
COUNter:GATe 123
COUNter:STATe 124
COUNter:VALue？ 124
任意波形コマンド 125
任意波形の概要 125
SOURce[1]:FUNCtion USER 126
DATA:DAC 126
保存/呼出しコマンド 128
*SAV 128
*RCL 128

システムコマンド

*IDN? → Query

説明	次の形式での製造者、モデル番号、シリアル番号、ファームウェアのバージョン番号を返します。 GW INSTEK,AFG-2025,SN:XXXXXXXX,Vm.mm
クエリ構文	**IDN?**
戻り値	<string>
クエリ例	***IDN?** **>GW INSTEK,AFG-2025,SN:XXXXXXXX,Vm.mm** ファンクションジェネレータの識別を返します。

*RST → Set

説明	工場出荷時の状態にリセットします。
注意	*RST コマンドは、メモリに保存したパネル設定/ARB 波形は削除しません。
構文	***RST**

ステータスレジスタ コマンド

*CLS

Set ⟶

説明	* CLS コマンドは、すべてのイベントレジスタ、エラーキューをクリアし、* OPC コマンドを取り消します。
構文	***CLS**

APPLyコマンド

APPLy コマンドは、5 種類の出力（正弦波、方形波、ランプ波、ノイズ、ユーザ（ARB））があります。Apply コマンドは、リモートで波形を出力する最も簡単な方法です。周波数、振幅、オフセットは、機能ごとに指定することができます。

Apply コマンドは、変調、スイープモードを実行している場合は、その機能を解除し、ただちにトリガソースを設定します。さらに SOURce[1]:OUTP ON OUTP ON:コマンドで出力をオンにします。

周波数、振幅、オフセットパラメータは、ネストされた角カッコで囲んで示しているように周波数が指定されており、振幅がすでに設定されている場合は、オフセットのみ指定でき、周波数がすでに設定されている場合は振幅にのみ指定できます。次の例文を参照してください。

SOURce1:APPLy:<function> [<frequency> [,<amplitude> [,<offset>]]]

出力周波数	出力周波数の場合、最小値、最大値および初期値が、周波数を指定する代わりに使用できます。全ての波形の初期周波数は 1kHz に設定されています。 最大値と最小周波数は使用する機能とモデルによって異なります。範囲外の周波数の出力が指定された場合は、最大/最小周波数が使用されます。 "-222"エラーがリモートターミナルから生成されます。

機能	最小周波数	最大周波数
Sine	0.1Hz	25MHz*
Square	0.1Hz	25MHz*
Ramp	0.1Hz	1MHz
Noise	Not applicable	Not applicable
User (ARB)	0.1Hz	20MHz*

* AFG-2005/2105 は 5MHz、AFG-2012/2112 は 12MHz までです。

出力振幅

振幅を設定するとき、MINimum, MAXimum と DEFault を振幅値の指定をする代わりに使用することができます。範囲は、使用されている波形に依存します。全ての波形振幅の初期値は 100mV(50Ω 負荷)です。

Vrms、dBm または Vpp 単位は、現在のコマンドで使用する出力単位を指定します。

しかしながら、すべてのコマンドのために初期単位(Vrms、dBm、Vpp)を設定するために VOLT:UNIT コマンドを使用することができることに注意してください。

単位が指定されない場合、これは Apply コマンドに適用可能になります。単位の初期値は、Vpp に設定されています。

出力振幅は選択された機能や単位に影響を受けます。VPP、Vrms または dBm の値は、クレストファクタの違いにより、最大値が異なります。たとえば、5Vrms の方形波が正弦波の 3.536 Vrms と同じです。

DC オフセット電圧

オフセットパラメータは、特定の DC オフセット値の代わりに、MINimum、MAXimum あるいは DEFault に設定することができます。
DC オフセットの初期値は 0V です。DC オフセットの最大、最小値は次のように出力振幅により制限されます。

$|V_{offset}| < V_{max} - Vpp/2$

これは、DC オフセットの大きさは出力振幅で決まることを意味しています。

設定した DC オフセットが範囲外の場合、最大/最小オフセットが代わりに設定され、エラー“-222”がリモートターミナルから生成されます。

SOURce[1]:APPLy:SINusoid

Set ⟶

説明	コマンドが実行されると正弦波を出力します。周波数、振幅、オフセットを設定することもできます。	
構文	SOURce[1]:APPLy:SINusoid [<frequency> [,<amplitude> [,<offset>]]]	
パラメータ	<frequency>	0.1Hz～25MHz*
	<amplitude>	1mV～10Vpp (50Ω)
	<offset>	-5V～+5V (50Ω)
	*最大周波数は、AFG-2005/2105 は 5MHz、AFG-2012/2112 は 12MHz です。	
例	**SOURce1:APPL:SIN MAX,3.0,-2.5** 出力は、25MHz（最大周波数）、3Vpp 正弦波で DC オフセットが-2.5V です。	

SOURce[1]:APPLy:SQUare

Set ⟶

説明	コマンドが実行されると方形波を出力します。周波数、振幅、オフセットを設定することもできます。デューティ比は 50%に固定されています。 デューティ比を変更する場合は、SOURce[1]:SQUare:DCYCle コマンドを使用してください。103 ページを参照ください。	
構文	SOURce[1]:APPLy:SQUare [<frequency> [,<amplitude> [,<offset>]]]	
パラメータ	<frequency>	0.1Hz～25MHz*
	<*amplitude*>	1mV～10V (50Ω)

	<offset>	-5V～+5V (50Ω)
	*最大周波数は、AFG-2005/2105 は 5MHz、AFG-2012/2112 は 12MHz です。	
例	**SOURce1:APPL:SQU MAX, DEF, DEF** 25MHz、100mVpp (初期値)オフセット 0mV(初期値) 0mV の方形波が出力されます。	

SOURce[1]:APPLy:RAMP

Set ⟶

説明	コマンドが実行されるとランプ波を出力します。周波数、振幅、オフセットを設定することもできます。シンメトリは 100%固定です。 シンメトリを変更する場合は、SOURce[1]:RAMP:SYMMetry コマンドを使用してください。104 ページを参照ください。	
構文	SOURce[1]:APPLy:RAMP [<frequency> [,<amplitude> [,<offset>]]]	
パラメータ	<frequency>	0.1Hz～1MHz
	<*amplitude*>	1mV～10V (50Ω)
	<offset>	-5V～+5V (50Ω)
例	**SOUR1:APPL:RAMP 2KHZ,MAX,MAX** 周波数が 2kHz に設定され、振幅とオフセットは最大です。	

SOURce[1]:APPLy:NOISe

Set ⟶

説明	帯域幅 20MHz のガウスノイズを出力します。振幅とオフセットを設定できます。	
⚠注意	ノイズ機能では、周波数パラメータを使用しません。しかし、値(または DEFault)を指定する必要があります。周波数は、次の機能で使用するために記憶されます。	
構文	**SOURce[1]:APPLy:NOISe [<frequency|DEFault> [,<amplitude> [,<offset>]]]**	

パラメータ	<frequency>	0.1Hz～20MHz*
	<amplitude>	1mV～10V (50Ω)
	<offset>	-5V～+5V (50Ω)
	*最大周波数は、AFG-2005/2105 は 5MHz、AFG-2012/2112 は 12MHz までです。	
例	SOURce1:APPL:NOIS DEF,5.0,2.0 オフセット 2V で振幅 5V が出力されます。	

SOURce[1]:APPLy:USER

Set →

説明	FUNC:USER コマンドで指定された任意波形を出力します。
⚠注意	周波数と振幅はこの機能では使用しません。しかし、値（または DEFault）を指定する必要があります。値は、次の機能で使用するために記憶されます。
構文	SOURce[1]:APPLy:USER [<frequency> [,<amplitude> [,<offset>]]]

パラメータ	<frequency>	0.1Hz～10MHz
	<amplitude>	1mV～10V (50Ω)
	<offset>	-5V～ +5V (50Ω)
例	SOUR1:APPL:USER FUNC:USER コマンドで指定された任意波形を出力します。	

SOURce[1]:APPLy?

→ Query

説明	現在の設定を文字列で出力します。
⚠注意	Apply コマンドを送ると、返された文字列を渡すことができます。これは既知の状態にファンクションジェネレータを戻すために使用することを目的としています。 I.e., SOURce[1]:APPL:<passed back string>
クエリ構文	SOURce[1]:APPLy?

パラメータ Return Parameter	<string>	Function(<NRf>), frequency(<NRf>), amplitude(<NRf>),offset(<NRf>)

クエリ例 **SOUR1:APPL?**

>SIN +5.0000000000000E+03,+3.0000E+00,-2.50E+00

現在の機能およびパラメーター、正弦波、5kHz、3Vpp、オフセット-2.5V を備えた文字列を返します。

出力コマンド

Apply コマンドとは異なり、Output コマンドは、ファンクションジェネレータをプログラムするためにローレベルコマンドです。

このセクションでは、ファンクションジェネレータのプログラミングに使用するローレベルのコマンドについて説明します。APPLy コマンドがファンクションジェネレータをプログラムする最も簡単な方法ですが、個々のパラメータを変更する機能がありません。一方、出力コマンドは、個々のパラメータまたは Apply コマンドでプログラムすることができないパラメータを設定するために使用することができます。.

SOURce[1]:FUNCtion

Set → / → Query

説明

FUNCtion コマンドは選択と選択した出力機能を出力します。
ユーザパラメータは、事前に SOURce[1]:FUNC:USER によって設定された任意波形を出力します。

以前に設定された周波数、振幅、オフセット値が自動的に適用されます。

注意

ファンクションモードが変更され、現在の周波数設定は、新しいモードでサポートされていない場合、周波数設定は、次に大きい値に変更されます。

VPP と Vrms または dBm の振幅値は、そのようなクレストファクタとして違いにより、最大値を持つことができます。5Vrms の方形波が正弦波に変更される場合は、例えば、[Vrms の値は自動的に 3.536Vrms に調整されます。

変調、掃引モードは、基本的な波形のいくつかで使用できます。モードがサポートされていない場合は、競合するモードは無効になります。以下の表を参照してください。

	Sine	Square	Ramp	Noise	ARB
AM	✓	✓	✓	×	×

	FM	✓	✓	✓	×	×
	FSK	✓	✓	✓	×	×
	SWEEP	✓	✓	✓	×	×

構文	**SOURce[1]:FUNCtion {SINusoid|SQUare|RAMP |NOISe |USER}**
例	**SOUR1:FUNC SIN** 出力を正弦波に設定します
クエリ構文	**SOURce[1]:FUNCtion?**
戻り値	SIN, SQU, RAMP, NOIS, USER　現在の出力タイプを返します。
クエリ例	**SOUR1:FUNC?** **>SIN** 現在の出力波形は正弦波です。

SOURce[1]:FREQuency

Set → / → Query

説明	SSOURce[1]:FUNCtion コマンドで出力周波数を設定します。クエリコマンドで現在の周波数設定を返します。
注意	最大および最小周波数はファンクションモードに依存します。

正弦波、方形波	0.1Hz～25MHz*
ランプ波	0.1Hz～1MHz
ノイズ	Not applicable
ARB	0.1Hz～10MHz*

*最大周波数は、AFG-2005/2105 は 5MHz、AFG-2012/2112 は 12MHz までです。

ファンクションモードが変更され、現在の周波数設定は、新しいモードでサポートされていない場合、周波数設定は、次に大きな値に変更されます。

方形波のデューティ比は周波数設定に依存します。

1%～99% (*周波数* < 100KHz)

20%～80% (100KHz < *周波数* < 5 MHz)

40%～60% (5 MHz < *周波数* < 10 MHz)

50% (*周波数* > 10 MHz)

周波数が変更されデューティ比が新しい周波数でサポートされていない場合、その周波数で利用可能な最も高いデューティ比が適用されます。エラー"-221"がリモートターミナルから生成されます。

構文	**SOURce[1]:FREQuency {<frequency>|MINimum|MAXimum}**
例	**SOUR1:FREQ MAX** 現在のモードの最大周波数が設定されます。
クエリ構文	**SOURce[1]:FREQuency?**
戻り値	<NR3> 現在のモードの周波数が返ります。
クエリ例	**SOUR1:FREQ? MAX** **>+1.0000000000000E+03** 現在のモードで設定できる最高周波数は 1MHz です。

SOURce[1]:AMPLitude

Set → / → Query

説明	SOURce[1]:FUNCtion コマンドで出力振幅を設定します。クエリコマンドで現在の振幅設定が返します。
⚠ 注意	最大と最小振幅は出力終端に依存します。全ての機能で振幅の初期値は 100mVpp(50Ω)です。 オフセットと振幅は次の方程式で表されます。 |V*offset*| < V*max* − Vpp/2

出力振幅は選択された機能や単位の影響を受けます。VPP と Vrms または dBm の値は、そのクレストファクタの違いにより、異なる最大値になります。たとえば、5Vrms の方形波は 3.536 Vrms の正弦波と同じです。

SOURce[1]:AMPlitude コマンドが使用されるごとに、振幅ユニットは明示的に使用することができます。同様に VOLT:UNIT コマンドを使用するたびに、すべてのコマンドの振幅単位を設定するために使用できます。

構文	**SOURce[1]:AMPLitude {< amplitude> |MINimum|MAXimum}**
例	**SOUR1:AMPL MAX** 現在のモードで最大振幅を設定します。
クエリ構文	**SOURce[1]:AMPLitude? {MINimum|MAXimum}**
Return Parameter	<NR3> 現在のモードの振幅を返します。
クエリ例	**SOUR1:AMPL? MAX** **>+5.0000E+00** 現在のモードで設定できる最大振幅は 5V です。

SOURce[1]:DCOffset

Set → Query

説明	現在のモードの DC オフセットを設定またはクエリします。
注意	オフセットパラメータは、最小または最大に設定することができます。オフセットの初期値は、0V です。オフセットは、以下に示すように出力振幅によって制限されます。 $\|V_{offset}\| < V_{max} - Vpp/2$ 設定した出力が範囲外の場合、最大オフセット値が設定されます。

	最大オフセット値は±5V（50Ω負荷）です。	
構文	SOURce[1]:DCOffset {< offset> |MINimum|MAXimum}	
例	SOUR1:DCO MAX オフセット電圧を現在のモードの最大値に設定します。	
クエリ構文	SOURce[1]:DCOffset? {MINimum|MAXimum}	
戻り値	<NR3>	現在のモードのオフセット値を返します。
クエリ例	SOUR1:DCO? >+3.0000E+00 現在のモードで+3V に設定されています。	

SOURce[1]:SQUare:DCYCle

Set → Query

説明	方形波のデューティ比を設定またはクエリします。波形モードが変更されても設定は保存されます。デューティ比の初期値は 50%です。
注意	方形波のデューティ比は周波数設定に依存します。 1%～99% (*周波数* < 100KHz) 20%～80% (100KHz <*周波数*< 5 MHz) 40%～60% (5 MHz <*周波数* < 10 MHz) 50% (*周波数* > 10 MHz 周波数が変更され、デューティ比がその周波数でサポートされていない場合、最大デューティ比が設定されます。エラー"-221"がリモートターミナルに生成されます。 方形波の場合、Apply コマンド、AM/ FM 変調モードでは、デューティ比の設定は無視されます。
構文	SOURce[1]:SQUare:DCYCle {< percent> |MINimum|MAXimum}

例	SOUR1:SQU:DCYC MAX 現在の周波数でデューティ比を最大に設定します。	
クエリ構文	SOURce[1]:SQUare:DCYCle? {MINimum|MAXimum}	
戻り値	<NR3>	デューティ比をパーセンテージで返します。
クエリ例	SOUR1:SQU:DCYC? >+5.00E+01 デューティ比が 50%に設定されています。	

SOURce[1]:RAMP:SYMMetry

Set → / → Query

説明	ランプ波のシンメトリ(対称性)を設定またはクエリします。機能モードが変更された場合でも設定は記憶されています。シンメトリの初期値は 100%です。 シンメトリ 0%は、通過する負方向のランプ波形です。 シンメトリ 100%は、正方向のランプ波形です。 0% 50% 100%
注意	ランプ波形の場合、Apply コマンドと AM/ FM 変調モードは、現在のシンメトリ設定を無視します。
構文	SOURce[1]:RAMP:SYMMetry {< percent> |MINimum|MAXimum}
例	SOUR[1]:RAMP:SYMM MAX シンメトリを 100%に設定します。
クエリ	SOURce[1]:RAMP:SYMMetry? {MINimum|MAXimum}
戻り値	<NR3> シンメトリをパーセンテージで返します。
クエリ例	SOUR1:RAMP:SYMMetry? >+1.0000E+02 シンメトリを 100%で設定します。

SOURce[1]:OUTPut

Set → / → Query

説明	フロントパネルの出力を有効/無効、またはクエリします。初期値は、オフに設定されています。
構文	**SOURce[1]:OUTPut {OFF|ON}**
例	**SOURce[1]:OUTP ON** OUTPUT をオンにします。
クエリ構文	**SOURce[1]:OUTPut?**
戻り値	1 オン 0 オフ
クエリ例	**SOURce1:OUTP?** **>1** 現在の出力がオンです。

SOURce[1]:OUTPut:LOAD

Set → / → Query

説明	出力インピーダンスの設定を 50Ωまたはハイインピーダンスに変更できます。
⚠注意	
構文	**SOURce[1]:OUTPut:LOAD|DEF|INF}**
例	**SOURce1:OUTPut:LOAD INF** 出力インピーダンスの設定をハイにします。
クエリ構文	**SOURce1:OUTPut:LOAD?**
戻り値	DEF 50Ω INF ハイ
クエリ例	**SOURce1:OUTPut:LOAD?** **>DEF**

出力インピーダンスの設定は 50Ωです。

SOURce[1]:VOLTage:UNIT

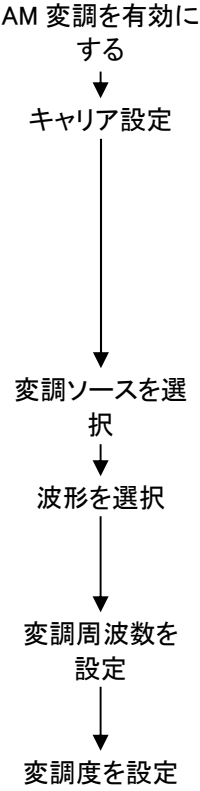
Set → / → Query

説明	出力の振幅単位を設定またはクエリします。単位は VPP、VRMS、DBM の 3 種類があります。 SOURce[1]:VOLTage:UNIT コマンドはオフセットの単位は設定しません。
注意	VOLTage:UNIT コマンドで設定した単位は、Apply コマンドで設定するような もし異なる単位が Apply コマンドと共に使用されるコマンドで特別に使用されなければ、VOLTage:UNIT コマンドで設定された単位がデフォルト値としてすべての振幅単位に使用されます。
構文	**SOURce[1]:VOLTage:UNIT {VPP|VRMS|DBM}**
例	**SOUR1:VOLT:UNIT VPP** 振幅の単位を Vpp に設定します。
クエリ構文	**SOURce[1]:VOLTage:UNIT?**
戻り値	VPP Vpp VRMS Vrms DBM dBm
クエリ例	**SOUR1:VOLT:UNIT?** **>VPP** 振幅単位を Vpp に設定します。

振幅(AM)変調コマンド

AM 概要

AM 波形を生成するには、次のコマンド順に実行してください。



1. SOURce[1]:AM:STAT ON コマンドで AM 変調をオンにします。
2. APPLy コマンドでキャリア波形を選択してください。代わりに、同等の FUNC、FREQ、AMP および DCO コマンドで周波数、振幅およびオフセットでキャリア波形を設定することができます。正弦波、正方形あるいはランプ波をキャリア波として使用ができます。
3. SOURce[1]:AM:SOUR コマンドで内部または外部変調ソースを選択します。
4. SOURce[1]:AM:INT:FUNC コマンドで正弦波、方形波またはランプ波から変調波形を選択します。内部ソースのみ。
5. SOURce[1]:AM:INT:FREQ コマンドで変調周波数を設定します。内部ソースのみ。
6. SOURce[1]:AM:DEPT コマンドで変調度を設定します。

SOURce[1]:AM:STATe

Set → / → Query

説明	AM 変調の有効/無効を設定します。初期設定は無効です。AM 変調は、他のパラメータを設定する前に有効にする必要があります。

注意	変調モードは、1 つのモードのみ使用可能です。AM 調整が有効な時、他の変調モード(inc、スイープ/FSK)は無効になります。
構文	**SOURce[1]:AM:STATe {OFF|ON}**
例	**SOUR1:AM:STAT ON** AM 変調を有効にする。
クエリ構文	**SOURce[1]:AM:STATe?**
戻り値	0 無効(OFF) 1 有効(ON)
クエリ例	**SOUR1:AM:STAT?** **>1** 現在、AM 変調モードが有効です。

SOURce[1]:AM:SOURce

Set → / → Query

説明	変調ソースを内部/外部に設定またはクエリします。初期値は、内部変調ソースです。
注意	外部変調ソースが選択されている場合、変調度は背面パネルにある MOD(外部変調入力)端子からの±5V に制限されます。例えば、変調度が 100%に設定される場合、最大振幅は+5V で最小振幅は-5V です。
構文	**SOURce[1]:AM:SOURce {INTernal|EXTernal}**
例	**SOUR1:AM:SOUR EXT** 変調信号のソースは外部です。
クエリ構文	**SOURce[1]:AM:SOURce?**
戻り値	INT 内部ソース EXT 外部ソース
クエリ例	**SOUR1:AM:SOUR?** **>INT** 変調ソースは、内部に設定されています。

SOURce[1]:AM:INTernal:FUNCtion

Set → Query

説明	変調波形を正弦波、方形波またはランプ波から変調波形を設定します。初期値は正弦波です。
注意	方形波はデューティ比 50%です。ランプ波のシンメトリは 100%です。
構文	**SOURce[1]:AM:INTernal:FUNCtion {SINusoid|SQUare|RAMP }**
例	**SOUR1:AM:INT:FUNC SIN** AM 変調の波形は正弦波です。
クエリ構文	**SOURce[1]:AM:INTernal:FUNCtion?**

戻り値		
	SIN	正弦波
	SQU	方形波
	RAMP	ランプ波

クエリ例	**SOUR1:AM:INT:FUNC?** **>SIN** 変調波形は正弦波です。

SOURce[1]:AM:INTernal:FREQuency

Set → Query

説明	内部変調波形の周波数を設定します。初期値は 100Hz です。
構文	**SOURce[1]:AM:INTernal:FREQuency {<frequency>|MINimum|MAXimum}**

パラメータ		
	<周波数>	2 mHz～20 kHz

例	**SOUR1:AM:INT:FREQ +1.0000E+02** 変調周波数を 100Hz に設定します。
クエリ例	**SOURce[1]:AM:INTernal:FREQuency? [MINimum|MAXimum]**

戻り値	<NR3>	周波数の戻り値は Hz です。
クエリ例	SOUR1:AM:INT:FREQ? MIN >+1.0000E+02 許容される最小周波数を返します。	

SOURce[1]:AM:DEPTh

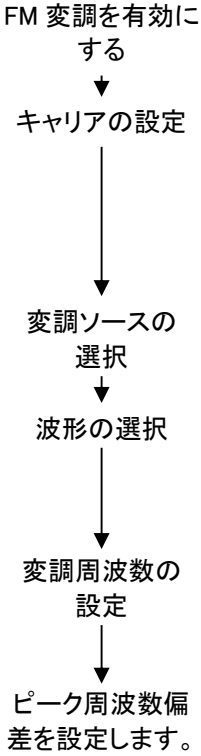
Set → Query

説明	内部ソースの変調度を設定またはクエリします。初期値は、100%です。	
注意	本器は変調度に関係なく、±5V 以上は出力されません。外部ソースの変調度は、SOURce[1]:AM:DEPTh コマンドではなく背面パネルの MOD 入力端子の入力（±5V）に制御さます。	
構文	SOURce[1]:AM:DEPTh {<depth in percent>|MINimum|MAXimum}	
パラメータ	<変調度%>	0～120%
例	SOUR1:AM:DEPT 50 変調度を 50%に設定します。	
クエリ構文	SOURce[1]:AM:DEPTh? [MINimum|MAXimum]	
戻り値	<NR3>	変調度の戻り値は%です。
クエリ例	SOUR1:AM:DEPT? >+1.0000E+02 変調度は 100%です。	

周波数変調(FM)コマンド

FM の概要

以下の手順で、FM 変調波形を生成します。



1. SOURce[1]: FM:STAT ON コマンドで FM 変調をオンします。
2. APPLy コマンドでキャリア波形を選択します。代わりに、FUNC、FREQ、AMPL、および DCOffs コマンドで、周波数、振幅とオフセットを指定しキャリア波の波形を生成するのに使用できます。
3. SOURce[1]:FM:SOUR コマンドで内部または外部変調ソースを選択します。
4. SOURce[1]:FM:INT:FUNC コマンドで変調波形として正弦波、方形波およびランプ波を選択します。内部ソースの場合のみです。
5. SOURce[1]: FM:INT:FREQ コマンドで変調周波数を設定します。内部ソースの場合のみです。
6. SOURce[1]:FM:DEV コマンドで周波数偏差を設定します。

SOURce[1]:FM:STATe

Set → / → Query

説明	FM 変調の有効/無効を設定します。初期値では FM 変調は無効です。FM 変調は、他のパラメータを設定する前に有効にする必要があります。
注意	変調モードは、1 つのモードのみ使用可能です。FM 調整が有効な時、他の変調モード(AM、FSK、スイープなど)は無効になります。

構文	**SOUR[1]:FM:STATe {OFF|ON}**	
例	**SOUR1:FM:STAT ON**	
	FM 変調を有効にします。	
クエリ構文	**SOURce[1]:FM:STATe?**	
戻り値	0	無効(OFF)
	1	有効(ON)
クエリ例	**SOUR1:FM:STAT?**	
	>1	
	FM 変調モードは現在有効です。	

SOURce[1]:FM:SOURce

Set → / → Query

説明	変調ソースを内部または外部に設定またはクエリします。初期値は、内部変調ソースです。
注意	外部変調ソースが選択されている場合、周波数偏差は背面パネルにある MOD(外部変調入力)端子からの±5V に制限されます。例えば、周波数偏差が 100Hz に設定される場合、100Hz で周波数が増加します。

構文	**SOURce[1]:FM:SOURce {INTernal|EXTernal}**	
例	**SOUR1:FM:SOUR EXT**	
	変調ソースを外部に設定します。	
クエリ構文	**SOURce[1]:FM:SOURce?**	
戻り値	INT	内部
	EXT	外部
クエリ例	**SOUR1:FM:SOUR?**	
	>INT	
	変調ソースを内部に設定します。	

SOURce[1]:FM:INTernal:FUNCtion

Set → Query

説明	変調波形を正弦波、方形波またはランプ波に設定します。初期値は、正弦波です。
注意	方形波はデューティ比 50%です。ランプ波のシンメトリは 100%です。
構文	**SOURce[1]:FM:INTernal:FUNCtion {SINusoid|SQUare|RAMP }**
例	**SOUR1:FM:INT:FUNC SIN** FM 変調波形を正弦波に設定します。
クエリ構文	**SOURce[1]:FM:INTernal:FUNCtion?**
戻り値	SIN 正弦波 SQU 方形波 RAMP ランプ波
クエリ例	**SOUR1:FM:INT:FUNC?** **>SIN** 変調波形は正弦波です。

SOURce[1]:FM:INTernal:FREQuency

Set → Query

説明	内部変調波形のときのみ周波数を設定します。初期値は、1kHz です。
構文	**SOURce[1]:FM:INTernal:FREQuency {<frequency>|MINimum|MAXimum}**
パラメータ	<frequency> 2 mHz～20 kHz
例	**SOUR1:FM:INT:FREQ +1.0000E+02** 変調周波数を 100Hz に設定します。
クエリ構文	**SOURce[1]:FM:INTernal:FREQuency? [MINimum|MAXimum]**

戻り値	<NR3>	周波数の戻り値の単位は Hz です。

Query Example	**SOUR1:FM:INT:FREQ? MAX** **>+2.0000E+04** 許容される最大周波数を返します。

SOURce[1]:FM:DEViation

Set → / → Query

説明	キャリア波形から、変調波形のピーク周波数偏差を設定またはクエリします。ピーク偏差の初期値は 100Hz です。外部ソースの周波数偏差は、背面パネルの MOD 入力端子からの±5V で制御されます。正の信号(>0～+5 V)で(設定した最大周波数偏差へ)偏差が増加し、負の電圧が偏差が減少します。
注意	変調周波数とキャリア周波数のピーク偏差の関係を以下に示します。 ピーク偏差=変調周波数 – キャリア周波数 キャリア周波数は、ピーク偏差の周波数より以上である必要があります。偏差とキャリア周波数の合計は、特定のキャリア波形+1kHz のための最大周波数を超えないようにする必要があります。 上記の条件で偏差が範囲外に設定された場合、偏差は自動的に設定可能な最大値に設定され"out of range(範囲外)"エラーをなります。 例えば、方形波のキャリア波形の場合、偏差は、デューティ比の周波数の境界を超過する可能性があります。この場合、デューティ比は許容される最大値に設定され"-221"エラーが生成されます。
構文	**SOURce[1]:FM:DEViation {<peak deviation in Hz>|MINimum|MAXimum}**

パラメータ	<peak deviation in Hz>	DC～25MHz* DC～1MHz (ランプ波)

	* AFG-2112 は、12MHz に AFG-2105 は 5MHz に制限されます。	
例	**SOUR1:FM:DEV MAX** 周波数偏差を最大値に設定します。	
クエリ構文	**SOURce[1]:FM:DEViation? [MINimum|MAXimum]**	
戻り値	<NR3>	周波数偏差の戻り値は Hz です。.
Query Example	**SOURce1:FM:DEViation? MAX** **>+1.0000E+06** 現在の波形の最大周波数偏差は 1MHz です。	

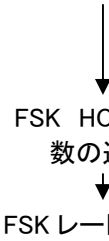
周波数偏差変調(FSK)コマンド

FSK の概要

以下の手順で、FSK変調波形を生成します。

FSK 変調モードを有効にします
↓
キャリア波形の設定
↓
FSK ソース波形の選択

1. SOURce[1]: FSK:STAT ON コマンドで FSK 変調をオンします。
2. APPLy コマンドでキャリア波形を設定します。代わりに、FUNC、FREQ、AMPL、および DCOffs コマンドで、周波数、振幅とオフセットを指定しキャリア波の波形を生成するのに使用できます。キャリア波形には、正弦波、方形波およびランプ波が使用できます。
3. SOURce[1]:FSK:SOUR コマンドで内部または外部ソースを設定します。
4. SOURce[1]:FSK:FREQ コマンドで HOP 周波数を設定します。



5. SOURce[1]: FSK:INT:RATE コマンドで FSK レートを設定します。FSK レートは内部ソースのときのみ設定できます。

SOURce[1]:FSKey:STATe

Set → Query

説明	FSK 変調をオンまたはオフします。FSK 変調の初期値はオフです。
注意	変調モードは、1 つのモードのみ使用可能です。FM 調整が有効な時、他の変調モード(AM、FM、スイープなど)は無効になります。
構文	**SOURce[1]:FSKey:STATe {OFF|ON}**
例	**SOUR1:FSK:STAT ON** FSK 変調を有効にします。
クエリ構文	**SOURce[1]:FSKey:STATe?**
戻り値	0 無効 (OFF) 1 有効 (ON)
クエリ例	**SOUR1:FSK:STAT?** **>1** 現在、FSK 変調は有効です。

SOURce[1]:FSKey:SOURce

Set → Query

説明	FSK ソースを内部または外部に設定またはクエリします。初期値は内部に設定されています。
注意	FSK ソースが外部に設定されている場合、FSK レートは背面パネルのトリガ入力端子でコントロールされます。

構文	SOURce[1]:FSKey:SOURce {INTernal|EXTernal}	
例	SOUR1:FSK:SOUR EXT FSK ソースを外部に設定します。	
クエリ構文	SOURce[1]:FSKey:SOURce?	
戻り値	INT	内部
	EXT	外部
クエリ例	SOUR1:FSK:SOUR? >INT FSK ソースが内部に設定されています。	

SOURce[1]:FSKey:FREQuency

Set → / → Query

説明	FSK HOP 周波数を設定またはクエリします。初期値は 100Hz に設定されています。	
注意	FSK 変調波形はデューティ比 50%の方形波です。	
構文	SOURce[1]:FSKey:FREQuency {<frequency>|MINimum|MAXimum}	
パラメータ	<frequency>	0.1Hz～25MHz* 0.1Hz～1MHz (ランプ波)
	*AFG-2112 は 12MHz、AFG-3105 は 5MHz に制限されます。	
例	SOUR1:FSK:FREQ +1.0000E+02 FSK ホップ周波数を 100Hz に設定します。	
クエリ例	SOURce[1]:FSKey:FREQuency? [MINimum|MAXimum]	
戻り値	<NR3>	戻り値の周波数単位は Hz です。
クエリ例	SOUR1:FSK:FREQ? MAX >+2.0000E+07 許容された最大のホップ周波数を返します。	

SOURce[1]:FSKey:INTernal:RATE

Set → / → Query

説明	FSK レートを設定またはクエリします。FSK レート設定は内部ソースのときのみです。
注意	外部ソースの場合は、このコマンドを無視します。
構文	**SOURce[1]:FSKey:INTernal:RATE {<rate in Hz>|MINimum|MAXimum}**
パラメータ	<rate in Hz> 2 mHz～100 kHz
例	**SOUR1:FSK:INT:RATE MAX** レートを最大値に設定します（100kHz）。
クエリ構文	**SOURce[1]:FSKey:INTernal:RATE? [MINimum|MAXimum]**
戻り値	<NR3> 戻り値の単位は、Hz です。
クエリ例	**SOUR1:FSK:INT:RATE?** **>+1.0000E+05** FSK レートは 100kHz です。

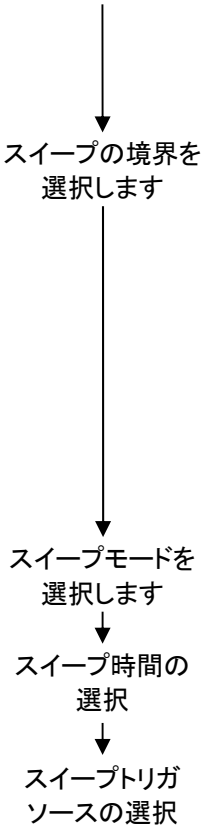
周波数スイープコマンド

スイープの概要

以下の手順で、スイープ波形を生成します。

スイープモードを有効にします
↓
波形、振幅とオフセットを選択します

1. SOURce[1]: SWE:STAT ON コマンドでスイープモードをオンにします。
2. APPLy コマンドでキャリア波形を設定します。代わりに、FUNC、FREQ、AMPL、および DCOffs コマンドで、周波数、振幅とオフセットを指定しキャリア波の波形を生成するのに使用できます。波形には、正弦波およびランプ波が使用できます。



3. スタート、ストップの境界周波数を設定します。

   スタート～ストップ　SOURce[1]:FREQ:STAR と SOURce[1]:FREQ:STOP コマンドを使用しスタートとストップ周波数を設定します。スイープアップの場合、ストップ周波数をスタート周波数より高く設定してください。スイープダウンの場合、スタート周波数をストップ周波数より低く設定してください。

4. SOURce[1]:SWE:SPAC コマンドで直線または対数を選択してください。

5. SOURce[1]:SWE:TIME コマンドでスイープ時間（レート）を選択してください。

6. SOURce[1]:SOUR コマンドで内部または外部スイープトリガソースを選択します。

SOURce[1]:SWEep:STATe

Set → / → Query

説明	スイープモードの有効/無効を設定またはクエリします。スイープの初期値は無効です。スイープは、他のパラメータを設定する前に有効にする必要があります。
⚠注意	スイープモードが有効なといは他のモードは無効です。
構文	**SOURce[1]:SWEep:STATe {OFF|ON}**
例	**SOUR1:SWE:STAT ON** Enables sweep mode.

クエリ構文	SOURce[1]:SWEep:STATe?	
戻り値	0	無効 (オフ)
	1	有効 (オン)
クエリ例	SOUR1:SWE:STAT?	
	>1	
	現在、スイープモードは有効です。	

SOURce[1]:FREQuency:STARt

Set → / → Query

説明	スイープのスタート周波数を設定します。スタート周波数の初期値は、100Hz です。	
注意	スイープアップにするにはスタート周波数よりストップ周波数を高く設定してください。スイープダウンの場合、ストップ周波数をスタート周波数より低く設定してください。	
構文	SOURce[1]:FREQuency:STARt {<frequency>|MINimum|MAXimum}	
パラメータ	<周波数>	0.1Hz～25MHz* 0.1Hz～1MHz (Ramp)
	*AFG-2112 は 12MHz、AFG-2015 は 5MHz に制限されます。	
例	SOUR1:FREQ:STAR +2.0000E+03	
	スタート周波数を 2kHz に設定します。	
クエリ構文	SOURce[1]:FREQuency:STARt? [MINimum|MAXimum]	
戻り値	<NR3>	スタート周波数を Hz で返します。
クエリ例	SOUR1:FREQ:STAR? MAX	
	>+2.0000E+07	
	許容される最高周波数を返します。	

SOURce[1]:FREQuency:STOP

Set → / → Query

説明	スイープのストップ周波数を設定またはクエリします。ストップ周波数の初期値は、1kHz です。
⚠注意	スイープアップにするにはスタート周波数よりストップ周波数を高く設定してください。スイープダウンの場合、ストップ周波数をスタート周波数より低く設定してください。
構文	**SOURce[1]:FREQuency:STOP {<frequency>|MINimum|MAXimum}**
パラメータ	<周波数> 0.1Hz～25MHz* 0.1Hz～1MHz (ランプ波) * AFG-2112 は 12MHz、AFG-2015 は 5MHz に制限されます。
クエリ例	**SOUR1:FREQ:STOP +2.0000E+03** ストップ周波数を 2kHz に設定します。
クエリ構文	**SOURce[1]:FREQuency:STOP? [MINimum|MAXimum]**
戻り値	<NR3> ストップ周波数を Hz で返します。
例	**SOUR1:FREQ:STOP? MAX** **>+2.0000E+07** 許容される最高ストップ周波数を返します。

SOURce[1]:SWEep:SPACing

Set → / → Query

説明	直線または対数スイープを設定またはクエリします。初期値は、直線です。
構文	**SOURce[1]:SWEep:SPACing {LINear|LOGarithmic}**
例	**SOUR1:SWE:SPAC LIN**

	直線スイープに設定します。	
クエリ構文	SOURce[1]:SWEep:SPACing?	
戻り値	LIN	直線
	LOG	対数
クエリ例	SOUR1:SWE:SPAC?	
	>LIN	
	現在、直線で設定されています。	

SOURce[1]:SWEep:TIME

Set → Query

説明	スイープ時間を設定またはクエリします。スイープ時間の初期値は 1s です。このコマンドは前面パネルの Rate 機能を使用するのと同等です。	
注意	本器は、自動的に掃引時間に基づいて、スイープに使用される周波数ポイントの数を決定します。	
構文	SOURce[1]:SWEep:TIME {<seconds>|MINimum|MAXimum}	
パラメータ	<seconds>	1ms～500 s (レートが 1kHz～2mHz と同等)
例	SOUR1:SWE:TIME +1.0000E+00	
	スイープ時間を 1s に設定します。	
クエリ構文	SOURce[1]:SWEep:TIME? {<seconds>|MINimum|MAXimum}	
戻り値	<NR3>	スイープ時間を秒で返します。
クエリ例	SOUR1:SWE:TIME?	
	>+2.0000E+01	
	スイープ時間(20 秒)を返します。	

SOURce[1]:SWEep:SOURce

Set → Query

説明	内部または外部にトリガソースを設定またはクエリします。トリガソースの初期値は内部です。IMMediate は常にスイープ波形を出力します。EXTernal は外部トリガパルス（TTL の正極エッジ）ごとにスイープ波形を出力します。
注意	外部が選択されている場合、トリガ周期はスイープ時間+100ns と等しいまたは大きくなくなければいけません。
構文	**SOURce[1]: SWEep:SOURce {IMMediate|EXTernal|MANual}**
例	**SOUR1: SWE:SOUR EXT** スイープソースを外部に設定します。
クエリ構文	**SOURce[1]: SWEep:SOURce?**
戻り値	IMM 内部 EXT 外部
クエリ例	**SOUR1:SWE:SOUR?** >IMM スイープソースを即設定します。

周波数カウンタコマンド

COUNter:GATe

Set → / → Query

説明	周波数カウンタ機能のゲート時間をクエリまたは設定します。
注意	カウンタ機能は、AFG-2100 シリーズのみです。
構文	**COUNter:GATe <seconds>**
パラメータ	<seconds> 0.01S、0.1S、1S、10S
例	**COUN:GAT 10S** ゲート時間を 10 秒に設定します。

クエリ構文	**COUNter:GATe?**	
戻り値	<NR3>	ゲート時間を秒で戻します。
クエリ例	**COUN:GAT?** **>1.000E-02** 現在のゲート時間は、0.01 秒です。	

COUNter:STATe

Set → / → Query

説明	周波数カウンタ機能のオン/オフをします。	
注意	カウンタ機能は、AFG-2100 シリーズのみです。	
構文	**COUNter:STATe [ON/OFF]**	
パラメータ	ON	カウンタ機能をオンします。
	OFF	カウンタ機能をオフします。
例	**COUN:STAT ON** 周波数カウンタをオンします。	
クエリ構文	**COUNter:STATe?**	
戻り値	0	カウンタ機能はオフです。
	1	カウンタ機能はオンです。
クエリ例	**COUN:STATe?** >1 カウンタ機能はオンです。	

COUNter:VALue？

→ Query

説明	カウンタ周波数をクエリします。	
注意	カウンタ機能は、AFG-2100 シリーズのみです。	
構文	**COUNter:VALue?**	
クエリ構文	**COUNter:STATe?**	
戻り値	<NR3>	カウンタ周波数を返します。

注意　読み値の桁数は、ゲート時間設定に依存します。

ゲート時間	桁数
10s	8 桁
1s	7 桁
0.1s	6 桁
0.01s	5 桁

クエリ例　COUN:VAL?

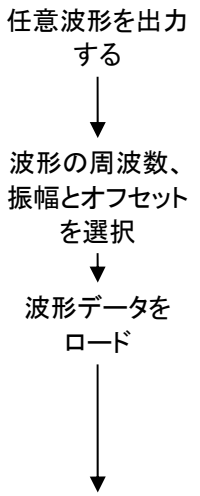
>1.000E+3

カウンタ周波数は、1kHz です。

任意波形コマンド

任意波形の概要

以下の手順で、ARB(任意波形)を生成します。



1. SOURce[1]:FUNCtion USER コマンドでメモリの現在選択されている任意波形を出力します。
2. APPLy コマンドで周波数、振幅とオフセットを選択します。代わりに、FUNC、FREQ、AMPL、および DCOffs コマンドが使用できます。
3. 波形データ(波形ごとに 4K ポイント)は、DATA:DAC コマンドを使用して揮発性メモリにダウンロードできます。 ±511 の範囲内のバイナリ整数または 10 進整数値を使用します。
4. 波形レートは波形の種類と周波数でのポイント数で生成されます。

   レート =周波数 × # ポイント

範囲	レート:	0.1Hz～20MHz
	周波数:	0.1Hz～10MHz

	# points:	2～4096

SOURce[1]:FUNCtion USER

Set → / → Query

説明	メモリで現在選択されている任意波形を出力するには SOURce[1]:FUNCtion USER コマンドを使用してください。波形は、現在の周波数、振幅、オフセットの設定で出力されます。クエリは、現在の出力を返します。
構文	**SOURce[1]:FUNCtion USER**
例	**SOUR1:FUNC USER** メモリ内の現在選択されている波形を選択し出力します。
クエリ構文	**SOURce[1]:FUNCtion?**
戻り値	SIN 正弦波 SQU 方形波 RAMP ランプ波 NOIS ノイズ波 ARB 任意波形
クエリ例	**SOURce1:FUNCtion?** **>SQU** 現在の出力波形は、方形波です。

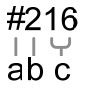
DATA:DAC

Set →

説明	DATA:DAC コマンドは IEEE-488.2 バイナリブロックフォーマット、あるいは値の順序リストとして 2 進法か 10 進の整数値を使用するメモリへダウンロードできます。 値がメモリへダウンロードされた後、任意波形を出力するには SOURce[1]:FUNCtion USER コマンドを使用します。

注意

整数値(±511)は、波形の最大および最小ピーク振幅に相当します。
例えば、振幅が 5Vpp(オフセットが 0)の波形については、511 という値は 2.5V に相当します。また、-511 は -2.5V に相当します。
整数値が全出力範囲を満たさない場合、振幅のピークは制限されます。
IEEE-488.2 のバイナリブロックフォーマットは 3 つのブロックで構成されます:



a. 初期記号 (#)
b. バイト数のデジット長(ASCII)
c. バイト数

IEEE 488.2 バイナリブロックデータは波形データを再現するのに 2 バイト使用しています。したがって、バイトの数は常にデータポイントの数の 2 倍です。

上記の例において、データ・ブロックは 8 つのデータポイントを表わします。

構文	**DATA:DAC VOLATILE, <start>, {<binary block>| <value>, <value>, . . . }**	
パラメータ	<start>	任意波形の開始アドレス
	<binary block>	バイナリブロックフォーマットのポイント 2～4096
	<value>	±511 の 10 進あるいは整数値

例 1

DATA:DAC VOLATILE, 0, #216 Binary Data

上記コマンドで 8 整数数ポイントをバイナリブロックフォーマットを使用して、開始メモリ 1000 から 16 バイトを格納しました。

例 2

DATA:DAC VOLATILE, 0, 511, 206, 0, -206, -511, -206, 0, 206

上記コマンドはオーダーリスト法で開始アドレス 0 からデータ(511, 206, 0, -206, -511, -206, 0, 206)を格納しました。

注意	任意波形データを変更する場合は、アドレス 0 から変更してください。途中のアドレスを書き換えるとデータが無効になる場合があります。

保存/呼出しコマンド

最大 10 種類のパネル設定を、不揮発性メモリのメモリ番号＃0～9 に保存することができますし、最大 10 個の異なる ARB 波形をメモリ番号 10～19 に保存することができます

*SAV

Set ⟶

説明	現在のパネル設定または ARB 波形を、指定された場所へ保存します。パネル設定が保存されるとき、すべての現在の機器設定、波形の種類、変調パラメータおよび波形も保存されます。 メモリ番号 0～9 は機器の状態のみ、メモリ位置 10～19 は ARB 波形データのみを保存します。	
注意	*RST コマンドは、メモリに保存したものは削除しません。	
構文	***SAV {NR1}**	
パラメータ	0～9	機器の設定
	10～19	ARB データの保存
例	***SAV 0** パネル設定をメモリ番号 0 へ保存します。	

*RCL

Set ⟶

説明	保存した機器ステートをメモリ番号 0～9 から保存した ARB 波形をメモリ番号 10～19 から呼出します。	
構文	***RCL {NR1}**	
パラメータ	0~9	機器の状態の呼出し
	10~19	ARB データの呼出し

例　　*RCL 0

メモリ番号 0（事前にメモリ番号 0 へ保存してあると仮定して）から機器ステートを呼び出します。

付録

エラーメッセージ

本器は、特定のエラーコードの番号を持っています。ファンクションジェネレータを使用しながら設定エラーが発生すると、エラーメッセージが一瞬画面に表示されます。

インターフェース　エラーメッセージ

エラーコード	説明
E01	設定周波数によってデューティ比が変更されました
E02	ランプ波に合わせて周波数が変更されました
E03	FM 変調に合わせて周波数が変更されました
E04	FSK 変調に合わせて周波数が変更されました
E05	スイープに合わせて周波数が変更されました
E06	Mod 機能は、現在の設定では実行できません
E07	周波数が範囲外です
E08	周波数分解能が範囲外です。
E09	振幅が範囲外です。
E10	振幅分解能が範囲外です。
E11	オフセットが範囲外です
E12	オフセット分解能が範囲外です
E13	デューティ比が範囲外です
E14	デューティ分解能が範囲外です
E15	任意波形の周波数が範囲外です
E16	任意波形の周波数分解能が範囲外です

E17	任意波形のレートが範囲外です
E18	任意波形のレート分解能が範囲外です
E19	任意波形のポイント番号が範囲外です
E20	任意波形のポイント分解能が範囲外です
E21	任意波形のポイント値が範囲外です
E22	任意波形のポイント値分解能が範囲外です
E23	Mod レートが範囲外です
E24	Mod レートの分解能が範囲外です
E25	Mod シンメトリが範囲外です
E26	Mod シンメトリの分解能が範囲外です
E27	AM 変調の変調度が範囲外です
E28	AM 変調の変調度が範囲外です
E29	FM 変調の偏差が範囲外です
E30	FM 変調の偏差分解能が範囲外です
E31	FSK 変調のホップ周波数が範囲外です
E32	FSK 変調のホップ周波数分解能が範囲外です
E33	スイープ周波数が範囲外です
E34	スイープ周波数の分解能が範囲外です
E35	スイープレートが範囲外です
E36	スイープレート分解能が範囲外です
E37	設定保存の保存メモリ番号が範囲外です
E38	設定呼出しの設定メモリ番号が範囲外です。
E39	呼出し設定にデータがありません
E40	値が分解能を越えています
E41	キューがオーバーフローです

AFG-2000/2100 シリーズ 仕様

ファンクションジェネレータの仕様は、+20℃～+30℃で少なくとも 30 分間以上電源が入っているときに適用されます。

モデル名		2005	2012	2025	2105	2112	2125
波形		正弦波、方形波、ランプ波、ノイズ、ARB					
任意波形機能							
	サンプルレート	20MS/s					
	繰り返しレート	10MHz					
	波形メモリ長	4k ポイント					
	振幅分解能	10 ビット					
	不揮発性メモリ	4K ポイント					
	波形メモリ	10 個（メモリ番号；10～19）					
周波数特性							
範囲	正弦波	0.1Hz～5MHz	0.1Hz～12MHz	0.1Hz～25MHz	0.1Hz～5MHz	0.1Hz～12MHz	0.1Hz～25MHz
	方形波	0.1Hz～5MHz	0.1Hz～12MHz	0.1Hz～25MHz	0.1Hz～5MHz	0.1Hz～12MHz	0.1Hz～25MHz
	三角波、ランプ波	0.1Hz～1MHz					
分解能		0.1Hz					
確度	安定度	±20ppm					
	エージング	±1ppm/year					
	許容値	≦1mHz					
出力特性							
振幅	範囲*1	1mVpp～10Vpp (50Ω負荷) 2mVpp～20Vpp (オープン回路) 1mVpp～5Vpp (50Ω負荷)；20MHz～25MHz 2mVpp～10Vpp (オープン回路)；20MHz～25MHz					
	確度	±設定の 2%±1mVpp(1 kHz)					
	分解能	1 mV または 3digits					

	平坦性 (正弦波、リファレンス 1kHz)	±1% (0.1dB) ≦100kHz ±3% (0.3 dB)≦5MHz ±5% (0.4 dB)≦12MHz ±20%(2dB) ≦20MHz ±5%(0.4 dB) ≦25MHz
	単位	Vpp、Vrms、dBm
オフセット	範囲	±5Vpk ac+dc (50Ω負荷) ±10Vpk ac+dc (オープン回路) ±2.5Vpk ac+dc (50Ω負荷;20MHz～25MHz) ±5Vpk ac+dc (オープン回路;20MHz～25MHz)
	確度	設定×2%＋5mV＋振幅×0.5%
波形出力	インピーダンス	50Ω typical (固定) > 300kΩ(出力オフ)
	アッテネータ	―
	保護機能	短絡回路保護 過負荷で自動的にメイン出力のリレーを遮断し出力オフ
SYNC 出力	レベル	TTL コンパチブル 終端>1kΩ
	インピーダンス 立上り/立下り時間	約 50Ω ≦25ns
正弦波特性		
	高調波ひずみ	−55dBc;DC～200kHz,振幅 > 0.1Vpp −50dBc;200kHz～1MHz, 振幅> 0.1Vpp −35dBc;1MHz～5MHz, 振幅> 0.1Vpp −30dBc;5MHz～25MHz, 振幅> 0.1Vpp
方形波特性		
	立上り/立下り時間	≦25ns 最大出力時(50Ω負荷)
	オーバーシュート	<5%
	アシンメトリ	周期の 1%＋1ns

	デューティ可変範囲	1.0%～99.0%≦100kHz 20.0%～80.0%≦5MHz 40.0%～60.0%≦10MHz 50%≦25MHz	
ランプ波特性			
	直線性	＜ピーク出力の 0.1%	
	シンメトリ可変範囲	0%～100% (0.1%分解能)*2	
AM 変調			
	キャリア波形	―	正弦波、方形波、三角波
	変調波形	―	正弦波、方形波、三角波
	変調周波数	―	内部；2mHz～20kHz 外部；DC～20kHz、±5V *3
	変調度	―	0%～120.0%
	ソース	―	内部 / 外部
FM 変調			
	キャリア波形	―	正弦波、方形波、三角波
	変調波形	―	正弦波、方形波、三角波
	変調周波数	―	内部；2mHz～20kHz 外部；DC～20kHz、±5V *4
	偏差	―	DC～最大周波数/2
	ソース	―	内部 / 外部
スイープ			
	波形	―	正弦波、方形波、三角波
	タイプ	―	直線または対数
	スタート/ストップ周波数	―	0.1Hz～最大周波数
	スイープ時間	―	1ms～500s
	ソース	―	内部 / 外部(TTL レベル)
FSK			

	キャリア波形	―	正弦波、方形波、三角波
	変調波形	―	方形波、デューティ比 50%
	変調レート	―	内部;2mHz～100 kHz 外部;DC～100kHz、TTL レベル
	周波数範囲	―	0.1Hz～最大周波数
	ソース	―	内部 / 外部
周波数カウンタ			
	範囲	―	5Hz～150MHz
	確度	―	タイムベース確度±1 カウント
	タイムベース	―	±20ppm (23℃± 5℃) *5
	分解能	―	最大分解能; 100nHz（1Hz まで） 0.1Hz（100MHz）
	入力インピーダンス	―	1kΩ/1pF
	感度	―	35mVrms～30Vms (5Hz～ 150MHz)
保存/呼出し		設定メモリ 10 個（メモリ番号;0～9）	
インターフェース		USB (デバイス)	
ディスプレイ		液晶	
一般仕様			
	電源	AC100～240V、50～60Hz	
	消費電力	約 25 VA (最大)	
	操作環境	仕様保証温度範囲:18℃～28℃ 操作温度:0℃～40℃ 相対湿度:≦ 80%, 0℃～40℃ ≦70%, 35℃～40℃ 設置カテゴリ: CAT Ⅱ	
	動作高度	最大 2000m	
	保存温度	−10℃～70℃、相対湿度:≤70%	

寸法(W×H×D)	266(W) x 100(H) x 293(D) mm	AGF-2000
	266(W) x 107(H) x 293(D) mm	AGF-2100
質量	約 2.5kg	
付属品	GTL-101× 1	GTL-101× 2
	Quick Start Guide ×1	
	CD (取扱説明書+ソフトウェア)×1	
	電源コード×1	

*1. 振幅を小さくすると S/N 比が悪くなります。

*2. 1KHz 基準、周波数が高くなると 0%および 100%付近のエッジ特性が悪くなります。

*3. MOD 入力ポートから直流電圧を入力した場合、正電圧で振幅が大きくなり、負電圧で振幅が最小になります。

*4. MOD 入力ポートから直流電圧を入力した場合、正電圧でキャリア周波数増加し、負電圧でキャリア周波数が減算されます。
(キャリア周波数±最大偏差周波数)

*5. 30 分のエージング後。周波数カウンタのタイムベースは、発振器のタイムベースと異なります。

EC Declaration of Conformity

We

GOOD WILL INSTRUMENT CO., LTD.

No.7-1, Jhongsing Rd., Tucheng Dist., New Taipei City 236, Taiwan

GOOD WILL INSTRUMENT (SUZHOU) CO., LTD.

No. 69, Lushan Road, Suzhou New District Jiangsu, China

declares that the below mentioned product

AFG-2005, AFG-2105, AFG-2012, AFG-2112, AFG-2025, AFG-2125

Are herewith confirmed to comply with the requirements set out in the Council Directive on the Approximation of the Law of Member States relating to Electromagnetic Compatibility (2004/108/EC) and Low Voltage Equipment Directive (2006/95/EC). For the evaluation regarding the Electromagnetic Compatibility and Low Voltage Equipment Directive, the following standards were applied:

◎ **EMC**

EN 61326-1 :	Electrical equipment for measurement, control and laboratory use -- EMC requirements (2006)
Conducted and Radiated Emissions EN 55011: 2009+A1:2010	Electrostatic Discharge EN 61000-4-2: 2008
Current Harmonic EN 61000-3-2: 2006+A2:2009	Radiated Immunity EN 61000-4-3: 2006+ A2:2010
Voltage Fluctuation EN 61000-3-3: 2008	Electrical Fast Transients EN 61000-4-4: 2004+A1:2010
----------	Surge Immunity EN 61000-4-5: 2005
----------	Conducted Susceptibility EN 61000-4-6: 2008
----------	Power Frequency Magnetic Field EN 61000-4-8: 2009
----------	Voltage Dips/ Interrupts EN 61000-4-11: 2004

◎ **Safety**

Low Voltage Equipment Directive 2006/95/EC
Safety Requirements **EN 61010-1: 2010**

索引

Declaration of conformity..... 139
EN61010
  汚染度 6
Operation
  Offset 20
Output
  on/off 20
PC ソフトウェアのダウンロード.... 86
SYNC 信号
  AM 変調 79
  ARB 78
  FM 変調 79
  FSK 変調 80
  スイープ 80
  方形波 78
  正弦波 77
USB
  リモートインターフェース 85
エラーメッセージ 132
キー入力 19
クイック リファレンス 18
グランドシンボル 3
ファンクション キー
  キーの概要 13
リモートインターフェース 83
  構文 86
  機能チェック 86
  端子の接続 86
リモートコマンド
  AM 変調コマンド 109
  Apply コマンド 95
  ARB コマンド 127
  FM 変調コマンド 113
  FSK コマンド 117
  システムコマンド 94
  スイープコマンド 120
  ステータスレジスタコマンド 95
  出力コマンド 101
仕様 134
初期設定 31
前面パネル図 10
変調
  AM 変調 42
  FM 変調 50
  FSK 変調 58
操作
  AM レート 46
  AM 変調 42
    キャリア周波数 43
    キャリア振幅 44
    キャリア波形 43
    ソース 48
  AM 変調 変調度 47
  AM 変調周波数 46
  AM 波形 45
  ARB 74
  FM 変調 50
    キャリア周波数 51
    キャリア振幅 53
    キャリア波形 51
    ソース 57
    レート 54
    周波数偏移 55
    波形 54

FSK 変調 59
キャリア周波数 60
キャリア振幅 61
キャリア波形 60
ホップ周波数 63
レート 64
変調ソース 65
オフセット 39
ゲート時間 76
シンメトリ 40
スイープ 67
スタート周波数 68
ストップ周波数 68
トリガ ソース 72
モード 70
スイープレート 71
デューティ 40
パネル設定の保存/呼出し 81
任意波形の保存/呼出し波形 . 81
周波数 35
周波数カウンタ 76
振幅 36
正弦波 35
操作メニュー 33
校正
安全上の注意 7
機器の設定 16
機能一覧 9
背面パネル図 14
表示図 15
調整・修理
安全上の注意 6
電源オン/オフ
安全上の注意 5
電源投入 17

お問い合わせ　製品についてのご質問等につきましては、下記まで
お問い合わせください。

株式会社テクシオ・テクノロジー

本社：〒222-0033　横浜市港北区新横浜 2-18-13
藤和不動産新横浜ビル 7F

[HOME PAGE] ：http://www.instek.jp/

E-Mail：info@texio.co.jp

アフターサービスに関しては、下記サービスセンターへ

サービスセンター：

〒222-0033　横浜市港北区新横浜 2-18-13
藤和不動産新横浜ビル 8F

TEL.　045-620-2786　　FAX.045-534-7183